

③ J  
#3 4-7-02  
*Priority Papers*  
BOX PATENT APPLICATION

Attorney Docket No. 24892

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:

Tsuyoshi OKI; Atsushi HAYAMI

Serial No. Not Yet Assigned

Filed: January 25, 2002

For: SYNCHRONOUS SIGNAL GENERATING METHOD, RECORDING APPARATUS, TRANSMITTING APPARATUS, RECORDING MEDIUM AND TRANSMISSION MEDIUM

REQUEST FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. §119

Commissioner of Patents  
Washington, D.C. 20231

Sir:

In the matter of the above-captioned application, notice is hereby given that the Applicant claims as priority date February 2, 2001, the filing date of the corresponding application filed in JAPAN, bearing Application Number P2001-026967. Applicant also claims as priority date June 12, 2001, the filing date of the corresponding application filed in JAPAN, bearing Application Number P2001-177408.

A Certified Copy of the corresponding applications are submitted herewith.

Respectfully submitted,  
**NATH & ASSOCIATES PLLC**

Date: January 25, 2002

By: Gary M. Nath  
Gary M. Nath  
Reg. No. 26,965  
Customer No. 20529

**NATH & ASSOCIATES PLLC**  
6<sup>th</sup> Floor  
1030 15<sup>th</sup> Street, N.W.  
Washington, D.C. 20005  
(202)-775-8383  
GMN/ls (Priority)

JC868 U.S. PTO  
10/05/02  
01/25/02



JAPAN PATENT OFFICE

JC858 U.S. PRO  
10/054786  
01/25/02



This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application: February 2, 2001

Application Number: 2001-026967

Applicant(s): VICTOR COMPANY OF JAPAN, LIMITED

December 21, 2001

Commissioner,  
Japan Patent Office

Kozo Oikawa

Number of Certification: 2001-3110350

日本特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

cc963 U.S. PRO  
10/054786  
01/25/02

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office

出願年月日

Date of Application:

2001年 2月 2日

出願番号

Application Number:

特願2001-026967

出願人

Applicant(s):

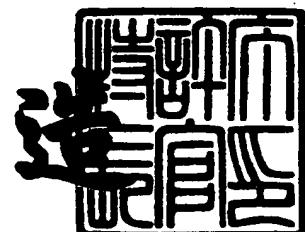
日本ビグター株式会社

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2001年12月21日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕



【書類名】 特許願  
【整理番号】 412001498  
【提出日】 平成13年 2月 2日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 H03M 7/14  
G11B 20/14  
【発明の名称】 同期信号生成方法、記録装置、伝送装置、記録媒体及び  
伝送媒体  
【請求項の数】 8  
【発明者】  
【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビ  
クター株式会社内  
【氏名】 沖 剛  
【発明者】  
【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビ  
クター株式会社内  
【氏名】 速水 淳  
【特許出願人】  
【識別番号】 000004329  
【氏名又は名称】 日本ビクター株式会社  
【代表者】 守隨 武雄  
【代理人】  
【識別番号】 100083806  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 三好 秀和  
【電話番号】 03-3504-3075  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100068342  
【弁理士】

【氏名又は名称】 三好 保男

【選任した代理人】

【識別番号】 100100712

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩▲崎▼ 幸邦

【選任した代理人】

【識別番号】 100087365

【弁理士】

【氏名又は名称】 栗原 彰

【選任した代理人】

【識別番号】 100079946

【弁理士】

【氏名又は名称】 横屋 趟夫

【選任した代理人】

【識別番号】 100100929

【弁理士】

【氏名又は名称】 川又 澄雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100108707

【弁理士】

【氏名又は名称】 中村 友之

【選任した代理人】

【識別番号】 100095500

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 正和

【選任した代理人】

【識別番号】 100101247

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 俊一

【選任した代理人】

【識別番号】 100098327

【弁理士】

【氏名又は名称】 高松 俊雄

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001982

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9802012

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 同期信号生成方法、記録装置、伝送装置、記録媒体及び伝送媒体

【特許請求の範囲】

【請求項1】  $p$ ビットの入力データ語を複数の符号化テーブルを用いて $q$ ビット（但し、 $q > p$ ）の符号語を得るように変調を行うに際し、前記複数の符号化テーブルは、それぞれの入力データ語に対応して、符号語と、この符号語に直接結合しても所定のランレンジス制限規則を満たすような次の符号語を得るために次の入力データ語を変調するのに使用する符号化テーブルを示す状態情報を格納しており、且つ、前記複数の符号化テーブルのうちの特定の符号化テーブルと他の特定の符号化テーブルは、予め設定した所定の入力データ語に対応して格納されているそれぞれの符号語中の「1」の数がDSV制御可能となるように一方が偶数個あるならば他方は奇数個となるように偶奇性を有して割り当てられており、前記所定の入力データ語を変調する際に、前記特定の符号化テーブルを用いて変調した符号語から得られるDSV値の絶対値と、前記他の特定の符号化テーブルを用いて変調した符号語から得られるDSV値の絶対値のうち、絶対値が小さい方の符号語を選択することにより、DSV制御を行いつつ前記所定のランレンジス制限規則を満たして出力する符号語列に再生データ復号用の同期信号を所定の符号語数ごとに挿入して同期フレームを生成する同期信号生成方法において、

前記同期信号は、前記所定のランレンジス制限規則を満たす前記符号語列に対して分離可能であり、且つ、1セクタ内における位置を識別するための特定コードと、前記所定のランレンジス制限規則における最大ラン長よりも1T（但し、Tは前記符号語のチャネルビット周期）以上大なるラン長の第1ビットパターン及びこの第1ビットパターンに続いて最小ラン長よりも大なるラン長の第2ビットパターンとからなる同期パターンとで構成したことを特徴とする同期信号生成方法。

【請求項2】 請求項1記載の同期信号生成方法において、前記同期パターンは、これに後続する符号語の一部を含むことを特徴とする同

期信号生成方法。

【請求項3】 請求項1又は請求項2記載の同期信号生成方法において、

前記複数の符号化テーブルと対応して複数の同期信号テーブルが用意され、且つ、各同期信号テーブル内には前記同期信号を生成するための同期信号ピットパターンが複数設定されていると共に、各同期信号ピットパターンは、「1」の数が一方が偶数個あるならば他方は奇数個となるように偶奇性を有した2つのピットパターンのいずれかをDSV制御により選択可能とすることを特徴とする同期信号生成方法。

【請求項4】 請求項1～請求項3のいずれか1項記載の同期信号生成方法において、

前記pビットは8ビット、前記qビットは15ビットであり、前記ランレンジス制限規則は、前記同期信号を除いて、前記符号語をNRZI変換した信号の最小ラン長が3Tであり、且つ、最大ラン長が11T, 12T, 13T, 14Tのうちのいずれかであることを特徴とする同期信号生成方法。

【請求項5】 pビットの入力データ語を複数の符号化テーブルを用いてqビット（但し、 $q > p$ ）の符号語を得るように変調を行うに際し、前記複数の符号化テーブルは、それぞれの入力データ語に対応して、符号語と、この符号語に直接結合しても所定のランレンジス制限規則を満たすような次の符号語を得るために次の入力データ語を変調するのに使用する符号化テーブルを示す状態情報を格納しており、且つ、前記複数の符号化テーブルのうちの特定の符号化テーブルと他の特定の符号化テーブルは、予め設定した所定の入力データ語に対応して格納されているそれぞれの符号語中の「1」の数がDSV制御可能となるように一方が偶数個あるならば他方は奇数個となるように偶奇性を有して割り当てられており、前記所定の入力データ語を変調する際に、前記特定の符号化テーブルを用いて変調した符号語から得られるDSV値の絶対値と、前記他の特定の符号化テーブルを用いて変調した符号語から得られるDSV値の絶対値のうち、絶対値が小さい方の符号語を選択することにより、DSV制御を行いつつ前記所定のランレンジス制限規則を満たして出力する符号語列に再生データ復号用の同期信号を所定の符号語数ごとに挿入して同期フレームを生成して記録媒体に順次記録す

る記録装置において、

前記同期信号は、前記所定のランレンジス制限規則を満たす前記符号語列に対して分離可能であり、且つ、1セクタ内における位置を識別するための特定コードと、前記所定のランレンジス制限規則における最大ラン長よりも1T（但し、Tは前記符号語のチャネルビット周期）以上大なるラン長の第1ビットパターン及びこの第1ビットパターンに続いて最小ラン長よりも大なるラン長の第2ビットパターンとからなる同期パターンとで構成したことを特徴とする記録装置。

【請求項6】 pビットの入力データ語を複数の符号化テーブルを用いてqの符号化テーブルは、それぞれの入力データ語に対応して、符号語と、この符号語に直接結合しても所定のランレンジス制限規則を満たすような次の符号語を得るために次の入力データ語を変調するのに使用する符号化テーブルを示す状態情報とを格納しており、且つ、前記複数の符号化テーブルのうちの特定の符号化テーブルと他の特定の符号化テーブルは、予め設定した所定の入力データ語に対応して格納されているそれぞれの符号語中の「1」の数がDSV制御可能となるよう一方が偶数個あるならば他方は奇数個となるように偶奇性を有して割り当てられており、前記所定の入力データ語を変調する際に、前記特定の符号化テーブルを用いて変調した符号語から得られるDSV値の絶対値と、前記他の特定の符号化テーブルを用いて変調した符号語から得られるDSV値の絶対値のうち、絶対値が小さい方の符号語を選択することにより、DSV制御を行いつつ前記所定のランレンジス制限規則を満たして出力する符号語列に再生データ復号用の同期信号を所定の符号語数ごとに挿入して同期フレームを生成して無線又は有線で順次伝送する伝送装置において、

前記同期信号は、前記所定のランレンジス制限規則を満たす前記符号語列に対して分離可能であり、且つ、1セクタ内における位置を識別するための特定コードと、前記所定のランレンジス制限規則における最大ラン長よりも1T（但し、Tは前記符号語のチャネルビット周期）以上大なるラン長の第1ビットパターン及びこの第1ビットパターンに続いて最小ラン長よりも大なるラン長の第2ビットパターンとからなる同期パターンとで構成したことを特徴とする伝送装置。

【請求項7】 請求項1～請求項4のいずれか1項記載の同期信号生成方法

を用いて記録されたことを特徴とする記録媒体。

【請求項8】 請求項1～請求項4のいずれか1項記載の同期信号生成方法を用いて伝送されたことを特徴とする伝送媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、 $p$ ビットの入力データ語を複数の符号化テーブルを用いて $q$ ビット（ただし、 $q > p$ ）の符号語に変換し、この符号語同士を直接結合した符号語列を光ディスクや磁気ディスクなどの記録媒体に記録して再生したり、又は、符号語列を伝送部を介して伝送する際に、高密度化に伴って符号化レートを高めた上で、符号語列に再生データ復号用の同期信号を所定の符号語数ごとに挿入して、この符号語列から同期信号を確実に分離して精度良くディジタルデータの再生を行うための同期信号生成方法、記録装置、伝送装置、記録媒体及び伝送媒体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

一般に、光ディスクに記録されるピット長は、記録再生の光伝送特性や、ピット生成に関わる物理的な制約から最小ランレンジス（最小ピット長又は最小ランド長）の制限、クロック再生のしやすさから最大ランレンジス（最大ピット長又は最大ランド長）の制限、さらにはサーボ帯域などの保護のために、被記録信号の低域成分の抑圧特性を持つように記録信号を変調する必用がある。

【0003】

この制限を満たす従来の変調方式のうち、最小ランレンジス（=最小反転間隔とも呼称する）を3T（T=チャネルビットの周期）、最大ランレンジス（=最大反転間隔とも呼称する）を11Tとしたものに、CD（コンパクト・ディスク）に用いられているEFM（Eight to Fourteen Modulation: 8-14変調）方式や、DVD（デジタル・バーサタイル・ディスク）に用いられているEFM+方式が知られている。

【0004】

まず、CD（コンパクト・ディスク）に用いられているEFM変調では、入力した8ビット（1バイト）のデジタルデータを、最小ランレンジスが3T、最大ランレンジスが11Tになるラン長制限を満たすような14ビットのランレンジスリミッテッドコード（以下、符号語と記す）に変換し、且つ、変換した符号語の間にDSV（Digital Sum Value）制御用及びランレンジス制限規則保持用として3ビットの接続ビットを附加したものをEFM変調信号として生成している。

#### 【0005】

この際、最小ランレンジスが3Tでは、符号語中の論理値「1」と「1」との間に「0」の数が最小で $d = 2$ 個含まれており、一方、最大ランレンジスが11Tでは、符号語中の論理値「1」と「1」との間に「0」の数が最大で $k = 10$ 個含まれている。そして、変調された信号の直流成分や低周波成分を減少させるためにDSV制御用及びランレンジス制限規則保持用として設けた3ビットの接続ビットを14ビットの符号語の間に接続しても、EFM変調信号は最小ランレンジスが3T、最大ランレンジスが11Tになるランレンジス制限規則RLL（ $d, k$ ）=RLL（2, 10）を満たしている。

#### 【0006】

更に、CDにおいては、このEFM変調信号に、同期信号を附加したものが記録されている。この際、かかるEFM変調信号による符号語列中には、上記最大ランレンジス11Tの繰り返しパターン、すなわち、11T-11Tからなる繰り返しパターンが存在しないようにしておき、この11T-11Tからなる繰り返しパターンを同期信号としている。

#### 【0007】

また、CDを再生するためのCDプレーヤにおいては、CDから読み取られた信号中から、上記した11T-11Tからなる繰り返しパターンを検出することにより、同期信号の抽出を行っているものである。

#### 【0008】

次に、DVD（デジタル・バーサタイル・ディスク）に用いられているEFM+方式では、入力した8ビットのデジタルデータを16ビットの符号語に変換

し、この符号語同士を接続ビットを用いることなく直接結合して、最小ランレンジスが3T、最大ランレンジスが11Tのランレンジス制限規則RLL(2, 10)を満足するように8-16変調する方式である。

## 【0009】

## 【発明が解決しようとする課題】

ところで、上記したように、CDプレーヤでは、CDから読み取られた信号中から、上記した11T-11Tからなる繰り返しパターンによる同期信号の抽出が可能なものの、今後、DVDよりも更に高密度化した光ディスクなどの記録媒体、更に、変調信号を高密度に伝送する伝送媒体では、その情報読み取り時に符号間干渉の影響を大きく受ける。この際、CDに用いられている同期信号を仮に採用するとしたら、11T-11Tからなる繰り返しパターンによる同期信号が、11T-10T、あるいは10T-11Tの如きパターンに変化して読み取られてしまう。又、逆に、EFM変調信号としての10T-11T、あるいは11T-10Tなるデータパターンが、11T-11Tの繰り返しパターンに変化してしまい、これを同期信号と誤検出してしまう場合が生じる。

## 【0010】

これに伴って、光ディスクなどの記録媒体への高密度記録、あるいは高密度データ伝送において、同期信号の検出に誤りが生ずる頻度が増加し、同期外れによるバーストエラーが生じ易くなる。

## 【0011】

一方、EFM+方式を適用したDVDでは、同期信号が14T-4Tに設定されているため、上記した問題点は解除されるものの、符号化レートが低いという問題点が生じている。

## 【0012】

そこで、pビットの入力データ語をqビット（ただし、 $q > p$ ）の符号語に変換し、この符号語同士を直接結合した符号語列を光ディスクや磁気ディスクなどの記録媒体に記録して再生したり、又は、符号語列を伝送部を介して伝送する際に、高密度化に伴って符号化レートを高めた上で、符号語列に再生データ復号用の同期信号を所定の符号語数ごとに挿入して、この符号語列から同期信号を確実

に分離して精度良くデジタルデータの再生を行うための同期信号生成方法、記録装置、伝送装置、記録媒体及び伝送媒体が望まれている。

## 【0013】

## 【課題を解決するための手段】

本発明は上記課題に鑑みてなされたものであり、第1の発明は、pビットの入力データ語を複数の符号化テーブルを用いてqビット（但し、 $q > p$ ）の符号語を得るように変調を行うに際し、前記複数の符号化テーブルは、それぞれの入力データ語に対応して、符号語と、この符号語に直接結合しても所定のランレンジス制限規則を満たすような次の符号語を得るために次の入力データ語を変調するのに使用する符号化テーブルを示す状態情報を格納しており、且つ、前記複数の符号化テーブルのうちの特定の符号化テーブルと他の特定の符号化テーブルは、予め設定した所定の入力データ語に対応して格納されているそれぞれの符号語中の「1」の数がDSV制御可能となるように一方が偶数個あるならば他方は奇数個となるように偶奇性を有して割り当てられており、前記所定の入力データ語を変調する際に、前記特定の符号化テーブルを用いて変調した符号語から得られるDSV値の絶対値と、前記他の特定の符号化テーブルを用いて変調した符号語から得られるDSV値の絶対値のうち、絶対値が小さい方の符号語を選択することにより、DSV制御を行いつつ前記所定のランレンジス制限規則を満たして出力する符号語列に再生データ復号用の同期信号を所定の符号語数ごとに挿入して同期フレームを生成する同期信号生成方法において、

前記同期信号は、前記所定のランレンジス制限規則を満たす前記符号語列に対して分離可能であり、且つ、1セクタ内における位置を識別するための特定コードと、前記所定のランレンジス制限規則における最大ラン長よりも1T（但し、Tは前記符号語のチャネルビット周期）以上大なるラン長の第1ビットパターン及びこの第1ビットパターンに続いて最小ラン長よりも大なるラン長の第2ビットパターンとからなる同期パターンとで構成したことを特徴とする同期信号生成方法である。

## 【0014】

また、第2の発明は、上記した第1の発明の同期信号生成方法において、

前記同期パターンは、これに後続する符号語の一部を含むことを特徴とする同期信号生成方法である。

## 【0015】

また、第3の発明は、上記した第1又は第2の発明の同期信号生成方法において、

前記複数の符号化テーブルと対応して複数の同期信号テーブルが用意され、且つ、各同期信号テーブル内には前記同期信号を生成するための同期信号ピットパターンが複数設定されていると共に、各同期信号ピットパターンは、「1」の数が一方が偶数個あるならば他方は奇数個となるように偶奇性を有した2つのピットパターンのいずれかをDSV制御により選択可能とすることを特徴とする同期信号生成方法である。

## 【0016】

また、第4の発明は、上記した第1～第3のいずれか発明の同期信号生成方法において、

前記pビットは8ビット、前記qビットは15ビットであり、前記ランレンジス制限規則は、前記同期信号を除いて、前記符号語をNRZI変換した信号の最小ラン長が3Tであり、且つ、最大ラン長が11T, 12T, 13T, 14Tのうちのいずれかであることを特徴とする同期信号生成方法である。

## 【0017】

また、第5の発明は、pビットの入力データ語を複数の符号化テーブルを用いてqビット（但し、 $q > p$ ）の符号語を得るように変調を行うに際し、前記複数の符号化テーブルは、それぞれの入力データ語に対応して、符号語と、この符号語に直接結合しても所定のランレンジス制限規則を満たすような次の符号語を得るために次の入力データ語を変調するのに使用する符号化テーブルを示す状態情報とを格納しており、且つ、前記複数の符号化テーブルのうちの特定の符号化テーブルと他の特定の符号化テーブルは、予め設定した所定の入力データ語に対応して格納されているそれぞれの符号語中の「1」の数がDSV制御可能となるように一方が偶数個あるならば他方は奇数個となるように偶奇性を有して割り当てられており、前記所定の入力データ語を変調する際に、前記特定の符号化テーブル

ルを用いて変調した符号語から得られるD S V値の絶対値と、前記他の特定の符号化テーブルを用いて変調した符号語から得られるD S V値の絶対値のうち、絶対値が小さい方の符号語を選択することにより、D S V制御を行いつつ前記所定のランレンジス制限規則を満たして出力する符号語列に再生データ復号用の同期信号を所定の符号語数ごとに挿入して同期フレームを生成して記録媒体に順次記録する記録装置において、

前記同期信号は、前記所定のランレンジス制限規則を満たす前記符号語列に対して分離可能であり、且つ、1セクタ内における位置を識別するための特定コードと、前記所定のランレンジス制限規則における最大ラン長よりも1T（但し、Tは前記符号語のチャネルビット周期）以上大なるラン長の第1ビットパターン及びこの第1ビットパターンに続いて最小ラン長よりも大なるラン長の第2ビットパターンとからなる同期パターンとで構成したことを特徴とする記録装置である。

#### 【0018】

また、第6の発明は、pビットの入力データ語を複数の符号化テーブルを用いてqビット（但し、 $q > p$ ）の符号語を得るように変調を行うに際し、前記複数の符号化テーブルは、それぞれの入力データ語に対応して、符号語と、この符号語に直接結合しても所定のランレンジス制限規則を満たすような次の符号語を得るために次の入力データ語を変調するのに使用する符号化テーブルを示す状態情報を格納しており、且つ、前記複数の符号化テーブルのうちの特定の符号化テーブルと他の特定の符号化テーブルは、予め設定した所定の入力データ語に対応して格納されているそれぞれの符号語中の「1」の数がD S V制御可能となるよう一方が偶数個あるならば他方は奇数個となるように偶奇性を有して割り当てられており、前記所定の入力データ語を変調する際に、前記特定の符号化テーブルを用いて変調した符号語から得られるD S V値の絶対値と、前記他の特定の符号化テーブルを用いて変調した符号語から得られるD S V値の絶対値のうち、絶対値が小さい方の符号語を選択することにより、D S V制御を行いつつ前記所定のランレンジス制限規則を満たして出力する符号語列に再生データ復号用の同期信号を所定の符号語数ごとに挿入して同期フレームを生成して無線又は有線で順

次伝送する伝送装置において、

前記同期信号は、前記所定のランレンジス制限規則を満たす前記符号語列に対して分離可能であり、且つ、1セクタ内における位置を識別するための特定コードと、前記所定のランレンジス制限規則における最大ラン長よりも1T（但し、Tは前記符号語のチャネルビット周期）以上大なるラン長の第1ビットパターン及びこの第1ビットパターンに続いて最小ラン長よりも大なるラン長の第2ビットパターンとからなる同期パターンとで構成したことを特徴とする伝送装置である。

【0019】

また、第7の発明は、上記した第1～第4のいずれかの発明の同期信号生成方法を用いて記録されたことを特徴とする記録媒体である。

【0020】

また、第8の発明は、上記した第1～第4のいずれかの発明の同期信号生成方法を用いて伝送されたことを特徴とする伝送媒体である。

【0021】

【発明の実施の形態】

以下に本発明に係る同期信号生成方法、記録装置、伝送装置、記録媒体及び伝送媒体の一実施例を、図1乃至図16を参照して項目順に詳細に説明する。

【0022】

＜同期信号生成方法、記録装置、記録媒体＞

図1は本発明に係る同期信号生成方法、記録装置の一実施の形態を適用したディスク記録装置を示したブロック図である。

【0023】

図1に示した如く、本発明に係る同期信号生成方法、記録装置の一実施の形態を適用したディスク記録装置10は、フォーマット部11と、8-15変調部12と、記録駆動回路13とから概略構成されており、このディスク記録装置10に入力された映像や音声などの情報に関するデジタル信号をフォーマット部11を経て8-15変調部12で8-15変調して、8-15変調した信号を記録駆動回路13で光ディスクや磁気ディスクなどに記録することで、本発明に係る

記録媒体20を得る装置である。

【0024】

まず、映像や音声などの情報に関するデジタル信号は入力時にビット数  $p = 8$  ビットの入力データ語  $SC_t$  が連続したものであり、且つ、この入力データ語  $SC_t$  が一緒に記録される制御信号等と共にフォーマット部11に入力されて、ここで誤り訂正符号などが付加された後、記録媒体20の記録フォーマットに合わせた制御フォーマットに変換される。この後、フォーマット部11からソースコードとして8ビットの入力データ語  $SC_t$  が8-15変調部12に出力される。

【0025】

次に、8-15変調部12では、ビット数  $p = 8$  ビットの入力データ語  $SC_t$  が後述する複数の符号化テーブルを参照してビット数  $q = 15$  ビットの符号語に変換（8-15変調）されると共に、後述する複数の同期信号テーブルを参照して同期信号を所定の符号語数（例えば91ワードコード）ごとに挿入し、且つ、同期信号及び複数の符号語からなる符号語列をNRZI変換した後にDSV(Digital Sum Value)制御を行い、記録信号として記録駆動回路13に出力している。この後、記録媒体駆動回路13に供給された記録信号は、ここでの図示を省略するものの、光変調器で光変調を受けた後、対物レンズを有する光学系を介して光ディスクや磁気ディスク等の記録媒体20上に照射して記録される。この際、上記により得られた記録信号は、記録媒体20への高密度化に伴って符号化レートを高めた信号である。

【0026】

ここで、本発明の要部となる8-15変調部12について、図2乃至図15を用いて更に詳述する。

【0027】

図2は図1に示した8-15変調部を説明するためのブロック図である。

図2に示した如く、本発明の要部となる8-15変調部12は、符号選択肢有無検出部121と、複数の符号化テーブル123を備えた符号化テーブルアドレス演算部122と、同期フレーム最終データ検出部130と、複数の同期信号テ

ーブル132を備えた同期信号テーブルアドレス演算部131と、NRZI変換部133と、第1、第2のパスメモリ125、127と、第1、第2のDSV演算メモリ124、126と、絶対値比較部128と、メモリ制御／記録信号出力部129とから構成されている。

## 【0028】

上記した8-15変調部12内の各構成部材の動作を説明する前に、符号化テーブルアドレス演算部122内に備えた複数の符号化テーブル123と、同期信号テーブルアドレス演算部131内に備えた複数の同期信号テーブル132について先に説明する。

## 【0029】

(符号化テーブルについて)

図3～図9は符号化テーブルの一例をその1～その7の順に示した図、図10は図3～図9に示した複数の符号化テーブルに対して、次のとりうる状態の符号化テーブルを5通りのケースに分別して示した図、図11は入力データ語に対して複数の符号化テーブルのうちの特定の符号化テーブルと他の特定の符号化テーブルとの間で入れ替えする場合を説明するための図である。

## 【0030】

図3～図9に示した如く、符号化テーブルアドレス演算部122内に備えた複数の符号化テーブル123は、最初に入力する入力データ語に対して符号化テーブルの選択肢の初期値を設定するための初期テーブルと、状態(=State)“0”～状態“5”からなる6つの符号化テーブルとが予め用意されている。

## 【0031】

また、上記した6つの各符号化テーブルは、8ビットの入力データ語SCTを10進数で「0」～「255」に割り付けし、且つ、「0」～「255」に割り付けた各入力データ語SCTに対して2進数で示した15ビットの各符号語に変換すると共に、各符号語の右端の数字は、符号語同士の間を直接結合して符号語列を生成しても、所定のランレングス制限規則を満たすような次の符号語を得るために次の入力データ語SCTを変調するのに使用する符号化テーブルを示す状

態情報（Next State）をそれぞれ設定している。これをより具体的に説明すると、例えば、図3に示す状態“0”の符号化テーブルを参照すると、入力データ語「0」では状態情報は“4”であり、入力データ語「1」では状態情報が“5”であり、入力データ語「2」では状態情報が“0”であることがわかる。従って、状態“0”的符号化テーブルを使用して入力データ語「0」の変調（符号化）を行ったときには、次の入力データ語S C tに対しては状態“4”的符号化テーブルを用いて変調を行うことになる。

#### 【0032】

また、上記した6つの各符号化テーブルは、入力データ語S C tが入力されるごとに、最小ランレンジスが3T、最大ランレンジスが11Tとなるランレンジス制限規則R L L (2, 10)を満たすように15ビット(1コードワード)の符号語に変換されるように設定している。この際、従来技術で説明したように、最小ランレンジスが3Tでは、15ビットの符号語中の論理値「1」と「1」との間に「0」の数が最小でd=2個含まれ、最大ランレンジスが11Tでは、15ビットの符号語中の論理値「1」と「1」との間に「0」の数が最大でk=10個含まれて、ランレンジス制限規則R L L (d, k) = R L L (2, 10)を満たしており、且つ、符号語同士を直接結合した符号語列でもランレンジス制限規則R L L (2, 10)を満たすように設定されている。

#### 【0033】

また、上記した6つの各符号化テーブルは、図10に示した如く、前に出力した15ビットの符号語中のL S B側(下位ビット側)のゼロラン長によって、次に遷移する符号化テーブルのとりうる状態がケース0～ケース4の5通りのケースに分別できるようになっている。

#### 【0034】

また、上記した6つの符号化テーブルのうちの特定の符号化テーブルと他の特定の符号化テーブルは、予め設定した所定の入力データ語S C tに対応して格納されているそれぞれの符号語が、D S V制御するために15ビット中の「1」の数が一方の符号化テーブルの符号語中に偶数個(又は奇数個)あるならば他方の符号化テーブルの符号語中には奇数個(又は偶数個)あるという偶奇性を備え

ており、それぞれの符号語をNRZI変換した各信号をDSV制御した時に両者のDSV値の極性が+/-逆極性となるように符号語が割り当てられている。そして、後述するように、予め設定した所定の入力データ語SCtに対応した特定の符号化テーブルの符号語と、前記と同一の所定の入力データ語SCtに対応した他方の特定の符号化テーブルの符号語との間でDSV値の絶対値が小さくなる方(DSV値が0に近付く方向と等価)を取り得るように符号語を入れ替える態様として、下記するよに第1態様～第3態様が3つ設定されている。これにより、後述するよに第1態様～第3態様に対して適合する場合には所定の入力データ語SCtに対して「選択肢あり」と判断され、これ以外の場合には入力データ語SCtに対して「選択肢なし」と判断されるようになっている。

#### 【0035】

即ち、第1態様では、特定の符号化テーブルを状態“0”的符号化テーブルとし、他の特定の符号化テーブルを状態“3”的符号化テーブルとした時に、入力データ語「0」～「38」に対応する状態“0”及び状態“3”的各符号化テーブルの各出力符号語をNRZI変換した各信号は、DSV値の極性が逆(符号語に含まれる「1」の数の偶奇性が異なる)となるようなされているものの、後述する図15の8-15変調時のDSV制御フロー図で示すように、復号時のことを考え、状態情報“0”を検出した時に入力データ語「0」～「38」に対応した状態“0”的符号化テーブルの各出力符号語は、入力データ語「0」～「38」に対応した状態“3”的符号化テーブルの各出力符号語に入れ替え可能に設定され、且つ、符号語の入れ替えを行ってもランレンジス制限規則が維持でき、更に、復号可能になっている。

#### 【0036】

これを図11(a), (b)を用いてより具体的に説明すると、図11(a)に示したように、例えば、入力データ語「16」に対して状態“2”的符号化テーブルを用いて符号語{000000001001001}に変換した時に、次の符号化テーブルは状態情報により状態“0”的符号化テーブルが指定される。これにより、状態情報“0”を検出して、次に入力される例えば入力データ語「6」を状態“0”的符号化テーブルを用いて符号語{000000000100

100} に変換すると、この符号語 {00000000100100} 中の「1」の数は2個であり偶数個ある。

#### 【0037】

一方、図11 (b) に示したように、入力データ語「16」に対して状態“2”の符号化テーブルを用いて符号語 {000000001001001} に変換した時に、次の符号化テーブルは状態情報により状態“0”の符号化テーブルが指定されているものの、前述したように状態“3”の符号化テーブルと入れ替え可能に設定されているために、入力される入力データ語「6」を状態“3”的符号化テーブルを用いて符号語 {001001000100000} に変換すると、この符号語 {001001000100000} 中の「1」の数は3個であり奇数個ある。従って、入力データ語「6」に対して状態“0”的符号化テーブルと状態“3”的符号化テーブルとは「1」の数に対して偶奇性を備えている。

#### 【0038】

この後、図11 (a), (b) の符号語列に対してNRZI変換を行う。ここで、NRZI変換は、周知の如く、ビット「1」において極性を反転し、ビット「0」において極性を反転せずに変調を行うものであるから、図11 (a), (b) に示した如く各信号が得られる。

#### 【0039】

更にこの後、図11 (a), (b) の符号語列に対してNRZI変換を行った各信号に対して良好なDSV制御を行うためにDSV値を比較して、DSV値の絶対値の小さい方を選択している。このDSV値は、周知の如く、ビット「1」の値を+1、ビット「0」の値を-1として、NRZI変換を行った各信号の開始時点から累積値を求めたものであり、図11 (a) の場合にはDSV値が+2となり、図11 (b) の場合にはDSV値が-10となり、両者の間でDSV値の極性が逆極性となっている。そして、入れ替えしてもランレンジス制限規則を維持できるようになっており、更に、復号可能になっている。尚、図11 (a), (b) の例では、図11 (a) の場合の方がDSV値の絶対値が小さいのでこちらを選択すれば良く、通常は過去からの状態に応じてDSV値は変化するものである。

## 【0040】

次に、第2態様では、特定の符号化テーブルを状態“2”の符号化テーブルとし、他の特定の符号化テーブルを状態“4”の符号化テーブルとした時に、状態“2”と状態“4”の各符号化テーブルの入力データ語「0」～「11」及び「26」～「47」についても、上記と同様に「1」の数に対して偶奇性を備えており、ここでも図15の8-15変調時のDSV制御フロー図で示すように、復号時のこと考慮して、状態情報“2”を検出した時に入力データ語「0」～「11」及び「26」～「47」に対応する状態“2”の符号化テーブルの各出力符号語は、入力データ語「0」～「11」及び「26」～「47」に対応する状態“4”の符号化テーブルの各出力符号語と入れ替え可能に設定され、且つ、符号語の入れ替えを行ってもランレンジス制限規則が維持でき、更に、復号可能になっている。

## 【0041】

次に、第3態様では、状態“3”の符号化テーブルであって、前の出力符号語のLSB側のゼロラン長が2～6であり、且つ、入力データ語SCTが「156」以下で、次の出力符号語が状態“0”の符号化テーブルにおける出力符号語と入れ替えるてもランレンジス制限規則を崩さない範囲にある時に、状態“3”の符号化テーブルの各出力符号語を状態“0”の符号化テーブルの各出力符号語と入れ替え可能になっている。

## 【0042】

以上説明した複数の符号化テーブル123は、上記したように符号化時の各約束に従って、ビット数p=8ビットの入力データ語SCTをビット数q=15ビットの符号語に変換する時に、最小ランレンジスが3T、最大ランレンジスが11Tとなるランレンジス制限規則RLL(d, k)=RLL(2, 10)を満たすように8-15変調を行っているが、これに限ることなく、上記した6つの符号化テーブルを用いて、ランレンジス制限規則RLL(2, 11)、又は、RLL(2, 12)、もしくはRLL(2, 13)に変更することも可能であり、この場合には、後述する動作フロー(図15)のステップ407中においてランレンジス制限規則を変えることで、最小ランレンジスが3T、且つ、最大ランレン

グスが12T、又は、13T、もしくは、14Tがステップ403、ステップ405の条件を除いて部分的に可能となる。

#### 【0043】

勿論、上記した6つの符号化テーブルを用いることなく、これと技術的思想を同じくして、 $p = 8$ ビットの入力データ語S C t を $q = 15$ ビットの符号語に変換する時に、最小ランレンジスが3T、最大ランレンジスが12T、又は、13T、もしくは、14Tを満たすように符号化テーブル内の各符号語及び状態情報を新たに設定することも可能である。このように、最大ランレンジスを11Tより大きい12T、又は、13T、もしくは、14Tに設定することにより、最大ランレンジスが大きくなるにつれてDSV制御の機会をさらに増やすことが可能となる。

#### 【0044】

(同期信号テーブルについて)

図12は同期信号テーブルの一例を示した図、  
 図13は同期信号の符号化テーブルのフォーマットを示した図、  
 図14は1セクタ分の伝送信号のフォーマットを示した図である。

#### 【0045】

図12に示した如く、同期信号テーブルアドレス演算部131内に備えた複数の同期信号テーブル132は、最初に入力する同期信号に対して同期信号テーブルの選択肢の初期値を設定するための初期テーブルと、先に説明した符号化テーブル123の状態情報と対応して状態(=State)“0”～状態“5”からなる6つの同期信号テーブルとが予め用意されている。

#### 【0046】

また、上記した状態“0”～状態“5”的各同期信号テーブルは、同期フレームの最終入力データの次の符号語S C t を得るための状態情報に対応して用意されており、且つ、各同期信号テーブル内ではSY0～SY5からなる5種類の同期信号ビットパターンにグループ化されている。

#### 【0047】

また、5種類の同期信号ビットパターンSY0～SY5は、図示左側の1ビッ

ト～30ビットからなる同期信号ビットパターンSY<sub>n-1</sub>t（但し、nは0～5）と、図示右側の1ビット～30ビットからなる同期信号ビットパターンSY<sub>n-2</sub>t（但し、nは0～5）とからなる2つの同期信号ビットパターンを組みとして、DSV制御のために「1」の数が一方の同期信号ビットパターンSY<sub>n-1</sub>tが偶数個（又は奇数個）あるならば他方の同期信号ビットパターンSY<sub>n-2</sub>tは奇数個（又は偶数個）あるという偶奇性を備えており、それぞれの同期信号ビットパターンSY<sub>n-1</sub>t, SY<sub>n-2</sub>tをNRZI変換した各信号をDSV制御した時に両者のDSV値の極性が+一逆極性となるようにビットパターンが割り当てられている。

#### 【0048】

また、1ビット～30ビットからなる同期信号ビットパターンは、図13にも拡大して示した如く、1ビット～13ビットからなる特定コードと、この特定コードに続く14ビット～30ビットによる同期パターンの大部分のビット列とから構成されている。更に、同期パターンは、同期信号ビットパターン中の14ビット～30ビットと、これに続いて接続される後続符号語中の一部とで構成されており、且つ、後続符号語の先頭ビットとなる最上位ビットを「1」に設定することで、同期信号に後続する符号語SCtは先頭ビットが「1」となるように変調が行われる。この際、実施例では符号語の先頭ビットが「1」となる符号化テーブル123は、状態“5”的符号化テーブルが用意されている。

#### 【0049】

また、同期信号ビットパターン中の特定コードは、ビット1～ビット13に割り当てられており、後述する1セクタ内における位置を識別し得るものとなると共に、DC制御を可能にするものである。

#### 【0050】

また、上記した同期パターンは、8-15変調信号中の最大ランレンジス11Tよりも2T大きい13Tの第1ビットパターンを中心とし、この13Tの第1ビットパターンの後方に固定長からなる4Tの第2ビットパターンを配置した13T-4Tなる配列、つまり、{10000000000010001}なるビットパターンで、全ての同期信号に共通の固定パターンである。この際、同期

パターン中の13Tの第1ビットパターンの後方に4Tの第2ビットパターンを固定長としたのは、上記した特定コードをこの同期パターンの前方に置くときに、前方の自由度を大きくして、特定コードの取り得るパターンの数を充分確保するためである。

#### 【0051】

尚、上記した実施例の同期信号テーブル132では、同期信号ビットパターン中のビット14～ビット30と、これら後続する符号語の一部とからなる同期パターンの最大間隔を、変調方式のランレンジス制限規則の最大ランレンジス11Tより2T長い13Tの第1ビットパターンを例として示したが、これに限ることなく、第1ビットパターンの最大ランレンジスは最大ランレンジス制限より1T以上としても構わない。特に、第1ビットパターンは最大ランレンジスより3T長い場合や4T長い場合により有効である。

#### 【0052】

また、同期パターン中の第1ビットパターンの後方に4Tの第2ビットパターンを例として示したが、これに限ることなく、第2ビットパターンは5T以上のものを組み合わせても構わない。上記実施例においては変復調方式の効率を考慮して13T～4Tとしている。

#### 【0053】

また、図14に示した如く、上記した同期信号ビットパターンによる同期信号は、入力データ語S Ctの符号語列を構成する例えば91個のコードワード毎に、同期信号ビットパターンSY0～SY5のうちのいずれか1種類を選択し、これをかかる91個のコードワードの先頭に付加したものを1同期フレームに対応した記録信号として出力するものである。この際、1セクタあたりの記録信号フォーマットは同図に示したように、1セクタは13行からなり、これら各行には列方向に4つの同期フレームが割り当てられている。各同期フレームに割り当てられている同期信号は、図12に示される同期信号ビットパターンSY0～SY5の中から選択したものである。例えば、第1行目の前同期フレームに割り当てられる同期信号ビットパターンは、選択されたSY0に該当したものである。この1行目以降、前同期フレームに割り当てられる同期信号ビットパターンは、そ

の行の増加に応じてSY1～SY3の如くサイクリックに繰り返す構造としている。この際、かかるSY1～SY3各々の違いは、上述した特定コードが決定しているものである。つまり、各行に存在する4つの同期信号ピットパターン各々の特定コードの内の一つが、行の増加に応じてサイクリックに繰り返す構造となっているのである。

## 【0054】

ここで、図2に戻り、8-15変調部12の動作について説明する。

## 【0055】

この8-15変調部12では、同期信号と、入力データ語SCtとに対して前述したようなDSV制御を行って、最終的に出力する同期信号及び入力データ語SCtに対応する符号語が決定されるものの、説明をわかり易くするために、まず、入力データ語SCtに対するDSV制御について説明する。

## 【0056】

8-15変調部12により入力データ語SCtに対してDSV制御を行う場合には、まず、入力データ語SCtに対して初期符号化テーブル（符号化テーブル123の選択肢の初期値）を選択しておく。次に、8ビットの入力データ語SCtが入力されると、符号語選択肢有無検出部121は今回の入力データ語SCtと、符号化テーブルアドレス演算部122から供給される先行出力符号語（ここでは選択された初期値）によって決定された状態情報に基づいて、今回の入力データ語SCtに対応する出力符号語が、先に説明した第1～第3態様のいずれかであってDSV制御のための選択肢があるものか、又は、第1～第3態様以外であって選択肢がなく符号語が一意に決まるものかを検出し、検出結果を符号化テーブルアドレス演算部122と絶対値比較部128とにそれぞれ出力する。そして、符号化テーブルアドレス演算部122は、符号語選択肢有無検出部121から「選択肢あり」又は「選択肢なし」の検出結果に応じて符号化テーブル123のアドレスを算出している。

## 【0057】

即ち、符号語選択肢有無検出部121は、先に説明した第1態様の場合であり、符号化テーブルアドレス演算部122から供給される状態情報が状態“0”で

あって、入力データ語 S Ct が「0」～「38」の場合は、「選択肢あり」の検出結果を出力する。この時、符号化テーブルアドレス演算部 122 により算出されるアドレスは2つとなるので、符号化テーブル 123 は時分割処理などにより2種類の符号語を出力する。そして、符号化テーブルアドレス演算部 122 は、符号化テーブル 123 中の状態“0”の符号化テーブルの入力データ語 S Ct に対応する出力符号語 OC1t をパス1用として読み出すと共に、状態“3”の符号化テーブルの入力データ語 S Ct に対応する出力符号語 OC2t をパス2用として読み出す。

#### 【0058】

また、符号語選択肢有無検出部 121 は、先に説明した第2態様の場合であり、符号化テーブルアドレス演算部 122 から供給される状態情報が状態“2”であって、入力データ語 S Ct が「0」～「11」又は「26」～「47」の場合も、「選択肢あり」の検出結果を出力する。この時、符号化テーブルアドレス演算部 122 は、符号化テーブル 123 中の状態“2”の符号化テーブルの入力データ語 S Ct に対応する出力符号語 OC1t をパス1用として読み出すと共に、状態“4”の符号化テーブルの入力データ語 S Ct に対応する出力符号語 OC2t をパス2用として読み出す。

#### 【0059】

また、符号語選択肢有無検出部 121 は、先に説明した第3態様の場合であり、符号化テーブルアドレス演算部 122 から供給される状態情報が状態“3”であって、前の出力符号語の LSB 側のゼロラン長が 2～6 であり、且つ、入力データ語 S Ct が「156」以下で、次の出力符号語が状態“0”的符号化テーブルにおける出力符号語に入れ替えても符号化規則を崩さない範囲にある時にも、「選択肢あり」の検出結果を出力する。この時、符号化テーブルアドレス演算部 122 は、符号化テーブル 123 中の状態“3”的符号化テーブルの入力データ語 S Ct に対応する出力符号語 OC1t をパス1用として読み出すと共に、状態“0”的符号化テーブルの入力データ語 S Ct に対応する出力符号語 OC2t をパス2用として読み出す。

#### 【0060】

一方、符号語選択肢有無検出部121は、先に説明した第1～第3態様以外の条件では「選択肢なし」（一意に決まる）の検出結果を符号化テーブルアドレス演算部122に出力する。この時、符号化テーブルアドレス演算部122は、符号化テーブルアドレス演算部122により算出されるアドレスは1つであるので、このアドレスに対応する出力符号語OC1tのみを符号化テーブルアドレス122から読み出す。

#### 【0061】

次に、NRZI変換部133では、第1～第3態様に適合した「選択肢あり」の場合には、出力符号語OC1t, OC2tの両者に対してそれぞれNRZI変換を施す。一方、第1～第3態様以外の「選択肢なし」の場合には、出力符号語OC1tのみに対してNRZI変換を施す。この際、符号化テーブルアドレス演算部122から出力された各符号語OC1t, OC2t（「選択肢あり」の場合）又は符号語OC1t（「選択肢なし」の場合）に対してNRZI変換を行う時には、現時点より一つ前の直前の符号語（OC1t-1, OC2t-1）に対して後述するようにDSV演算を行って決定された直前の符号語OC1t-1、又は、直前の符号語OC2t-1のいずれか一方が内部のメモリ133Aに記憶されているので、このメモリ133Aに記憶された直前の一つの符号語を参照してNRZI変換している。

#### 【0062】

次に、NRZI変換部133でNRZI変換された各符号語OC1t, OC2t又は符号語OC1tは、後述する動作フローで説明するように、直ちに第1, 第2のバスメモリ125, 127に記憶されることなく、先に、第1, 第2のDSV演算メモリ124, 126で演算された過去から直前までの符号語に対するDSV値の絶対値の比較結果によって最終的に直前の符号語が決定された後に、第1, 第2のバスメモリ125, 127に記憶されるようになっている。

#### 【0063】

ここで、第1, 第2のDSV演算メモリ124, 126で過去から直前までの符号語に対してDSV値（累積値）を演算し、このDSV値の絶対値を絶対値比較部128で比較する場合について説明する。第1のバスメモリ125には、直

前の符号語 $OC1t-1$ と、直前の符号語 $OC1t-1$ より前に決定された全ての符号語とが $NRZI$ 変換された状態で時経列順に記憶されており、この第1のパスメモリ125に記憶した時経列順の符号語が第1のDSV演算メモリ124に出力される。これと同様に、第2のパスメモリ127には、直前の符号語 $OC2t-1$ と、直前の符号語 $OC2t-1$ より前に決定された全ての符号語とが $NRZI$ 変換された状態で時経列順に記憶されており、この第2のパスメモリ127に記憶した時経列順の符号語が第2のDSV演算メモリ126に出力される。尚、第1、第2のパスメモリ125、127は何も記憶されていない場合には0と見なして処理を行い、その後に逐次蓄積されるものとすれば良い。

## 【0064】

次に、第1のDSV演算メモリ124は、過去から直前の符号語 $OC1t-1$ までに亘って累積したDSV値の演算を行い、この結果の $DSV1t-1$ が絶対値比較部128に出力される。これと同様に、第2のDSV演算メモリ126は、過去から直前の符号語 $OC2t-1$ までに亘って累積したDSV値の演算を行い、この結果の $DSV2t-1$ が絶対値比較部128に出力される。

## 【0065】

次に、絶対値比較部128は、第1のDSV演算メモリ124から出力された直前の符号語 $OC1t-1$ までのDSV値の絶対値 $|DSV1t-1|$ と、DSV演算メモリ126から出力された直前の符号語 $OC2t-1$ までの第2のDSV値の絶対値 $|DSV2t-1|$ とを大小比較しており、その比較結果をメモリ制御／記録信号出力部129へ出力する。

## 【0066】

次に、メモリ制御／記録信号出力部129は、絶対値比較部128から送られた比較結果が、 $|DSV1t-1| < |DSV2t-1|$ である時には、第1のパスメモリ125に記憶されている過去の全ての出力符号語と、直前の符号語 $OC1t-1$ とを選択された記録信号として出力すると共に、第2のパスメモリ127にも出力して第2のメモリ127を書き換え、且つ、第2のDSV演算メモリ126の記憶内容をDSV値の絶対値が小さい方の第1のDSV演算メモリ124に記憶している $DSV1t-1$ に書き換える。

## 【0067】

これに対し、メモリ制御／記録信号出力部129は、絶対値比較部128から送られた比較結果が $|DSV1t-1| \geq |DSV2t-1|$ である時には、第2のパスメモリ127に記憶されている過去の出力符号語と、直前の符号語 $OC2t-1$ とを選択された記録信号として出力すると共に、第1のパスメモリ125にも出力して第1のメモリ125を書き換え、且つ、第1のDSV演算メモリ124の記憶内容をDSV値の絶対値が小さい方の第2のDSV演算メモリ126に記憶されている $DSV2t-1$ に書き換える。

## 【0068】

従って、絶対値比較部128ではDSV値の絶対値が小さくなる方の直前の符号語を選択して、過去からの出力符号語と、選択した直前の符号語とを合わせた符号語列をメモリ制御／記録信号出力部129から記録駆動回路13（図1）に出力している。

## 【0069】

この後、NRZI変換部133は、「選択肢あり」の場合に出力符号語 $OC1t, OC2t$ に対してNRZI変換した各信号を第1, 第2のパスメモリ125, 127にそれぞれ記憶させ、一方、「選択肢なし」の場合に出力符号語 $OC1t$ のみに対してNRZI変換した信号を第1, 第2のパスメモリ125, 127の両者に記憶させることで、第1, 第2のパスメモリ125, 127に記憶した各信号は次に符号化される入力データ語 $SCt+1$ に対応した符号語 $OC1t+1, OC2t+1$ へのDSV制御時の直前のものとなる。そして、第1, 第2のパスメモリ125, 127に記憶した各信号に対して、第1, 第2のDSV演算メモリ124, 126で上記と略同様にDSV演算して記憶しておけば、これが次の動作の時にDSV値の絶対値の比較に用いられる。

## 【0070】

以上の動作を入力データ語 $SCt$ が無くなるまで繰り返し、NRZI変換後に3Tから11Tのランレングス制限規則を満足し、且つ、DSV制御された記録信号を記録媒体20への記録信号として出力することができる。

## 【0071】

一方、入力データ語 S C t は同期フレーム最終データ検出部 130 にも入力され、同期フレーム最終データ検出部 130 では入力データ語 S C t の入力個数を計数して（同期フレームは 91 個のコードワードで構成される）、入力データ語 S C t が同期フレームの最終データであるか否かを検出し、同期信号を挿入するための検出結果を同期信号テーブルアドレス演算部 131 に出力する。

#### 【0072】

そして、入力データ語 S C t が同期フレームの最終データであると検出され、同期信号を挿入する場合には、同期信号符号化テーブルアドレス演算部 131 が符号化テーブルアドレス演算部 122 から供給される先行出力符号語（ここでは初期テーブルの初期値）によって決定された状態情報と同期信号テーブルアドレス演算部 131 に保持している 5 種類の同期信号ピットパターン S Y 0 ~ S Y 5 のいずれであるかを示す情報に基づいて、状態“0”～状態“5”的同期信号テーブルのいずれかで、且つ、各同期信号テーブル内の 5 種類の同期信号ピットパターン S Y 0 ~ S Y 5 のいずれか 1 つの種類を選択する。ここで、S Y 0 ~ S Y 5 のうちのいずれか 1 つを選択した種類と対応して偶奇性の異なる 2 つの同期信号ピットパターン S Y n - 1 t, S Y n - 2 t (但し、n は 0 ~ 5) のアドレスを算出して、同期信号テーブル 132 は互いに異なる 2 つのピットパターンを有する同期信号を N R Z I 変換部 133 に出力する。そして、N R Z I 変換部 133 で、同期信号テーブル 132 から出力される 2 つの同期信号に対して N R Z I 変換される。

#### 【0073】

この後、前述した符号語の場合と同様の手順により、第 1, 第 2 の D S V 演算メモリ 124, 126 で演算された直前までの符号語に対して D S V 値の絶対値を比較して、D S V 値の絶対値の比較結果が出て、直前までの符号語が決定された後に、N R Z I 変換部 133 から出力される 2 つの同期信号を第 1, 第 2 のバスメモリ 125, 127 に記憶させる。そして、第 1, 第 2 のバスメモリ 125, 127 に記憶した各同期信号に対して、第 1, 第 2 の D S V 演算メモリ 124, 126 で上記と同様に D S V 演算して記憶しておけば、これが次の動作の時に D S V 値の絶対値の比較に用いられる。

## 【0074】

この際、一番最初に同期信号を挿入する場合に、第1，第2のパスメモリ125，127には直前までの符号語が記憶されていなものとして扱えば良い。

## 【0075】

そして、同期信号を入力した後にこれに後続する入力データ語S C tが「選択肢あり」となった時点で、同期信号を含めた直前までのD S V値の絶対値を比較することで、同期信号を含めた直前までのD S V値の絶対値の小さい方の同期信号が決定される。そして、同期信号は例えば91個のワードデータごとに挿入される。

## 【0076】

尚、図2に示した8-15変調部12では、同期信号及び符号語列を一時記憶するために第1，第2パスメモリが2つ設けられているが、本発明はより多くのパスメモリを有する場合にも適用することができる。

## 【0077】

次に、図15に示す8-15変調時のD S V制御フローチャート図を参考にしながらその動作の具体例について図2を併用して詳しく説明する。

## 【0078】

まず、ステップ400において、同期信号及び入力データ語S C tに対して初期テーブル（同期信号テーブル132及び符号化テーブル123の選択肢の初期値）を選択する。

## 【0079】

次に、ステップ401において、同期信号テーブルアドレス演算部131は符号化テーブルアドレス演算部122から供給される先行出力符号語（最初の場合は選択された初期値）によって決定された状態と同期信号テーブルアドレス演算部131に保持している同期信号ビットパターンS Y 0～S Y 5のいずれであるかを示す情報とに基づいて、状態“0”～状態“5”的同期信号テーブルのいずれかで、且つ、各同期信号テーブル内のS Y 0～S Y 5のいずれか1つを選択する。例えば、状態“n”（但し、nは0～5）の同期信号テーブル内の同期信号ビットパターンS Y n（但し、nは0～5）が選択されると、この同期信号ビッ

トパターンSYnは「1」の数に対して偶奇性が異なることでNRZI変換すると極性が異なる2つの同期信号ピットパターンSYn-1t, SYn-2t（但し、nは0～5）を保持しているので、この2つの同期信号ピットパターンSYn-1t, SYn-2tをNRZI変換部133でそれぞれNRZIに変換する。この後、前述したように、直前までの符号語（初回同期信号の場合は直前までの符号語なし）に対してDSV値の絶対値の比較が行われて、直前までの符号語が決定された後、NRZI変換部133でNRZI変換した2つの同期信号SYn-1t, SYn-2tが第1, 第2のバスメモリ125, 127へ出力され、同期信号SYn-1tを含めたDSV値を第1のDSV演算メモリ124で演算して記憶すると共に、同期信号SYn-2tを含めたDSV値を第2のDSV演算メモリ126で演算して記憶する。

## 【0080】

次に、ステップ402において、同期信号に続いて8ビットの入力データ語SCtが入力される。

## 【0081】

次に、ステップ403, ステップ405, ステップ407において、符号語選択肢有無検出回路121は今回の入力データ語SCtと符号化テーブルアドレス演算部122から供給される先行出力符号語（最初の場合は選択された初期値）によって決定された状態に基づいて今回の入力データ語SCtが一意に決まるか、または選択肢があるかを検出し、この検出結果を符号化テーブルアドレス演算部122と絶対値比較部128に出力する。

## 【0082】

即ち、ステップ403では、図3～図9に示した符号化テーブルのところで前述したように、状態“0”と状態“3”的符号化テーブルに着目して、前述した第1態様により、入力データ語「0」～「38」に対応する状態“0”的符号化テーブルの各出力符号語は、入力データ語「0」～「38」に対応する状態“3”的符号化テーブルの各出力符号語と入れ替えるても符号化規則を維持することができ、また、復号可能であるので、このステップで符号語選択肢有無検出回路121は第1態様による選択肢があるか否かを検出している。

## 【0083】

そして、符号選択肢有無検出部121は符号化テーブルアドレス演算部122から供給される状態が状態“0”であって、入力データ語S Ctが「38」以下で適合する場合（Yesの場合）には、「選択肢あり」の検出結果を出力してステップ404に移行する。一方、状態“0”、且つ、入力データ語S Ctが「38」以下でなく不適合の場合（Noの場合）にはステップ405に移行する。

## 【0084】

次に、ステップ404では、ステップ403による「選択肢あり」の結果に従って、符号化テーブルアドレス演算部122は、符号化テーブル123から状態“0”的テーブルの入力データ語S Ctに対応する出力符号語OC1tをバス1用として読み出すと共に、状態“3”的テーブルの入力データ語S Ctに対応する出力符号語OC2tをバス2用として読み出して、出力符号語OC1t, OC2tに対してNRZI変換部133でそれぞれNRZI変換を行う。

## 【0085】

次に、ステップ405では、ステップ403による不適合の結果から、状態“2”と状態“4”的符号化テーブルに着目して、前述した第2態様により、入力データ語「0」～「11」及び「26」～「47」に対応する状態“2”的符号化テーブルの各出力符号語は、入力データ語「0」～「11」及び「26」～「47」に対応する状態“4”的符号化テーブルの各出力符号語と入れ替えることによって符号化規則を維持することができ、また、復号可能であるので、このステップで符号選択肢有無検出部121は第2態様による選択肢があるか否かを検出している。

## 【0086】

そして、符号選択肢有無検出部121は符号化テーブルアドレス演算部122から供給される状態が状態“2”であって、入力データ語S Ctが「11」以下又は「26」～「47」の範囲にあるか否かを判断し、適合する場合（Yesの場合）には、「選択肢あり」の検出結果を出力してステップ406に移行する。一方、適合しない場合（Noの場合）にはステップ407に移行する。

## 【0087】

次に、ステップ406では、ステップ405による「選択肢あり」の結果に従って、符号化テーブルアドレス演算部122は、符号化テーブル123から状態“2”のテーブルの入力データ語SCtに対応する出力符号語OC1tを読み出すと共に、状態“4”のテーブルの入力データ語SCtに対応する出力符号語OC2tを読み出して、出力符号語OC1t, OC2tに対してNRZI変換部133でそれぞれNRZI変換を行う。

#### 【0088】

次に、ステップ407では、ステップ405による不適合の結果から、前述した第3態様により、状態“3”的符号化テーブルであって、前の出力符号語のLSB側のゼロラン長が2～6（フローでは2以上と図示している）であり、且つ、入力データ語SCtが「156」以下（フローでは<157と図示している）で、次の出力符号語が状態“0”的符号化テーブルにおける出力符号語と入れ替えても符号化規則を崩さない範囲にある時には、状態“3”的出力符号語と状態“0”的出力符号語と入れ替えても符号化規則を維持することができ、また、復号可能であるので、このステップで符号選択肢有無検出部121は第3態様による選択肢があるかを否か検出している。

#### 【0089】

そして、前の出力符号語のLSB側のゼロラン長が2以上で入力データ語SCtが「156」以下、かつ次の出力符号語が状態“3”的符号化テーブルから選択される出力符号語であって、状態“0”的符号化テーブルにおける出力符号語と入れ替えても符号化規則を崩さない範囲にあるか否かを判断し、適合する場合（Yesの場合）には、「選択肢あり」の検出結果を出力してステップ408に移行する。一方、適合しない場合（Noの場合）には、ステップ403、ステップ405を経てここまでに至って「選択肢なし」と判断できるので、この「選択肢なし」の検出結果を出力してステップ409に移行する。なお、ステップ407で「選択肢なし」と判断した場合には、DSV値の絶対値の比較やバスの選択などは行わず、「選択肢あり」となるまで第1、第2のバスメモリ125, 127への蓄積及び第1、第2のDSV演算メモリ124, 126でのDSV算出更新のみを行っている。

## 【0090】

この際、実施例ではこのステップ407でランレングス制限規則RLL (d, k) = RLL (2, 10) を満たすように設定しているが、このステップ407 中でランレングス制限規則RLL (d, k) を、RLL (2, 11) 、又は、RLL (2, 12) 、もしくはRLL (2, 13) に変更することで、最小ランレングスが3T、且つ、最大ランレングスが12T、又は、13T、もしくは、14Tがステップ403、ステップ405の条件を除いて部分的に可能となる。

## 【0091】

次に、ステップ408では、ステップ407による「選択肢あり」の結果に従って、符号化テーブルアドレス演算部122は、符号化テーブル123から状態“3”のテーブルの入力データ語SCtに対応する出力符号語OC1tを読み出すと共に、状態“0”のテーブルの入力データ語SCtに対応する出力符号語OC2tを読み出して、出力符号語OC1t, OC2tに対してNRZI変換部133でそれぞれNRZI変換を行う。

## 【0092】

次に、ステップ409では、ステップ407により「選択肢なし」と判断されたため、直前までのDSV値の絶対値の比較を行うことなく、「選択肢なし」の結果に従って、符号化テーブル123から入力データ語SCtに対応する出力符号語OC1tのみを読み出して、この出力符号語OC1tのみをNRZI変換部133でNRZIに変換し、出力符号語OC1tのみに対してNRZIに変換した信号を第1、第2のバスメモリ125, 127の両者に記憶させる。この場合、バス1, 2の出力符号語OC1, OC2tの値は同じとなる。この後、後述するステップ414に移行して、ステップ414～ステップ415の処理を行う。

次に、ステップ410では、ステップ404又はステップ406もしくはステップ408によりNRZI変換部133で出力符号語OC1t, OC2tに対してNRZI変換した各信号を第1、第2のバスメモリ124, 126に記憶されている過去から直前までの符号語に対してDSV演算した各DSV値の絶対値|DSV|を絶対値比較部128にて比較する。ここで、同期信号に続く符号語の場合には

ステップ401で演算した各DSV値に対して絶対値を比較し、出力符号語OC1t, OC2tの場合には、後述するステップ414で一つ前に演算して記憶しておいた過去から直前までの各DSV値に対して絶対値を比較している。

#### 【0093】

ここで、第1のDSV演算メモリ124からのDSV1t-1の絶対値|DSV1t-1|の方が第2のDSV演算メモリ126からのDSV2t-1の絶対値|DSV2t-1|の方より小さい場合(Yesの場合)には、ステップ411で、第1のバスメモリ125に蓄積されている過去の出力符号語を第2のバスメモリ127に出力して第2のメモリ127を書き換えると共に、第1のDSV演算メモリ124に記憶されているDSV1t-1で第2のDSV演算メモリ126を書き換える(第2のDSV演算メモリ126の内容をDSV1t-1にする)。一方、第2のDSV演算メモリ126からのDSV2t-1の絶対値|DSV2t-1|の方が小さいか又は同じである場合(Noの場合)には、ステップ412で、第2のバスメモリ127に蓄積されている過去の出力符号語を第1のバスメモリ125に出力して第1のメモリ125を書き換えると共に、第2のDSV演算メモリ126に記憶されているDSV2t-1で第1のDSV演算メモリ124を書き換える(第1のDSV演算メモリ124の内容をDSV2t-1にする)。

#### 【0094】

次に、ステップ411及びステップ412の後、ステップ413では、出力符号語OC1t, OC2tに対してNRZI変換部133でそれぞれNRZI変換した各信号、即ち、バス1の出力符号語OC1tに対応した信号を第1のバスメモリ125に追加記憶させると共に、バス2の出力符号語OC2tに対応した信号を第2のバスメモリ127に追加記憶させる。

#### 【0095】

次に、ステップ414では、バス1の出力符号語OC1tを含めたDSV値を第1のDSV演算メモリ124で演算して記憶すると共に、バス2の出力符号語OC2tを含めたDSV値を第2のDSV演算メモリ126で演算して記憶する。ここで、第1、第2のDSV演算メモリ124, 126に記憶した各DSV値

は、次の符号語への動作ステップ時にステップ410で過去から直前までのDSV値の絶対値の比較に用いられる。

## 【0096】

次に、ステップ415では、同期フレーム最終データ検出部130で入力データ語SCTが同期フレームの最終データであると検出されない場合(Noの場合)には、ステップ402に戻って上記ステップ402～ステップ415までの繰り返しを行う。一方、入力データ語SCTが同期フレームの最終データであると検出された場合(Yesの場合)には、ステップ416で同期信号ビットパターンSYn-1t, SYn-2tに対してステップ410～ステップ414と同様の処理を行う。

## 【0097】

次に、ステップ417では、次の入力データ語SCTがある場合(Noの場合)には、ステップ401に戻り、一方、次の入力データ語SCTがなくなった場合(Yesの場合)には、ステップ418で第1のパスメモリ125(又は第2のパスメモリ127)に記憶されている出力符号語のデータ列をメモリ制御/記録信号出力部129から記録駆動回路(図1)に出力する。

## 【0098】

そして、このようにして符号化された15ビットの記録信号は、同期信号が所定の符号語数(例えば91ワードコード)ごとに挿入され、同期信号を除いて最小ランレンジスが3T(T=チャネルビットの周期)、最大ランレンジスが11Tのランレンジス制限規則を満たした上で、光ディスクや磁気ディスクなどの記録媒体20に符号化レートを高めて高密度で記録することができる。

## 【0099】

〈伝送装置、伝送媒体〉

図16は本発明に係る同期信号生成方法、伝送装置の一実施の形態を適用した情報伝送装置を示したブロック図である。

## 【0100】

図16に示した如く、本発明に係る同期信号生成方法、伝送装置の一実施の形態を適用した情報伝送装置14は、フォーマット部11と、8-15変調部12

と、伝送部15とから概略構成されており、入力された映像や音声などの情報に関するデジタル信号をフォーマット部11を介して8-15変調部12で8-15変調して、8-15変調した信号を伝送部15から無線又は有線を介して伝送することで、本発明に係る伝送媒体21を得る装置である。

### 【0101】

この際、上記した情報伝送装置（伝送装置）14は、先に説明したディスク記録装置（記録装置）10に対して、フォーマット部11及び8-15変調部12は同じものであり、伝送部15だけが異なるものである。ここでは、8-15変調部12で8-15変調した信号を伝送部15から空中（無線）や伝送ケーブル（有線）などで伝送する場合にも、伝送部15において伝送に適した変換を行うことによって、符号化レートを高めて少ないデータ量で誤りなく伝送することができるものである。

### 【0102】

#### 【発明の効果】

以上詳述した本発明に係る同期信号生成方法、記録装置、伝送装置、記録媒体及び伝送媒体によると、高密度化に伴って符号化レートを高めた上で、デジタルデータを複数の同期フレームからなるセクタに収容して順次伝送するにあたり、かかる同期フレームは、同期信号と、最小ランレンジス及び最大ランレンジスの制約を満たす符号語列とからなり、上記同期信号は、所定のランレンジス制限規則を満たす符号語列に対して分離可能であり、且つ、1セクタ内における位置を識別するための特定コードと、所定のランレンジス制限規則における最大ラン長よりも1T（但し、Tは前記符号語のチャネルビット周期）以上大なるラン長の第1ビットパターン及びこの第1ビットパターンに続いて最小ラン長よりも大なるラン長の第2ビットパターンとからなる同期パターンとで構成したため、符号間干渉の影響により、この同期信号及び符号語列による信号エッジ夫々が1T分だけエッジシフトしてしまっても、両者を正しく区別して検出することができる。

### 【0103】

また、上記同期信号は、セクタ内における位置を識別すると共にDC制御を可

能にする特定コードを含む構成としているため、より高密度な光ディスクにおいても例え、セクタの先頭の同期信号を一時的に読み取れなくても、又他のものをセクタ先頭と誤ってしまっても、その後に存在する同期信号に基づいて正しいセクタの先頭を予測することができるので、良好にデジタルデータの再生が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明に係る同期信号生成方法、記録装置の一実施の形態を適用したディスク記録装置を示したブロック図である。

【図2】

図1に示した8-15変調部を説明するためのブロック図である。

【図3】

符号化テーブルの一例を示した図（その1）である。

【図4】

符号化テーブルの一例を示した図（その2）である。

【図5】

符号化テーブルの一例を示した図（その3）である。

【図6】

符号化テーブルの一例を示した図（その4）である。

【図7】

符号化テーブルの一例を示した図（その5）である。

【図8】

符号化テーブルの一例を示した図（その6）である。

【図9】

符号化テーブルの一例を示した図（その7）である。

【図10】

図3～図9に示した複数の符号化テーブルに対して、次のとりうる状態の符号化テーブルを5通りのケースに分別して示した図である。

【図11】

入力データ語に対して複数の符号化テーブルのうちの特定の符号化テーブルと他の特定の符号化テーブルとの間で入れ替えする場合を説明するための図である

【図12】

同期信号テーブルの一例を示した図である。

【図13】

同期信号の符号化テーブルのフォーマットを示した図である。

【図14】

1セクタ分の伝送信号のフォーマットを示した図である。

【図15】

8-15変調時のDSV制御フローチャート図である。

【図16】

本発明に係る同期信号生成方法、伝送装置の一実施の形態を適用した情報伝送装置を示したブロック図である。

【符号の説明】

10…信号記録装置（ディスク記録装置）、

11…フォーマット部、

12…8-15変調部、

13…記録駆動回路、

14…伝送装置（情報伝送装置）、

15…伝送部、

20…記録媒体、

21…伝送媒体、

121…符号語選択肢有無検出部、

122…符号化テーブルアドレス演算部、

123…符号化テーブル、

124, 126…第1, 第2のDSV演算メモリ、

125, 127…第1, 第2のパスメモリ、

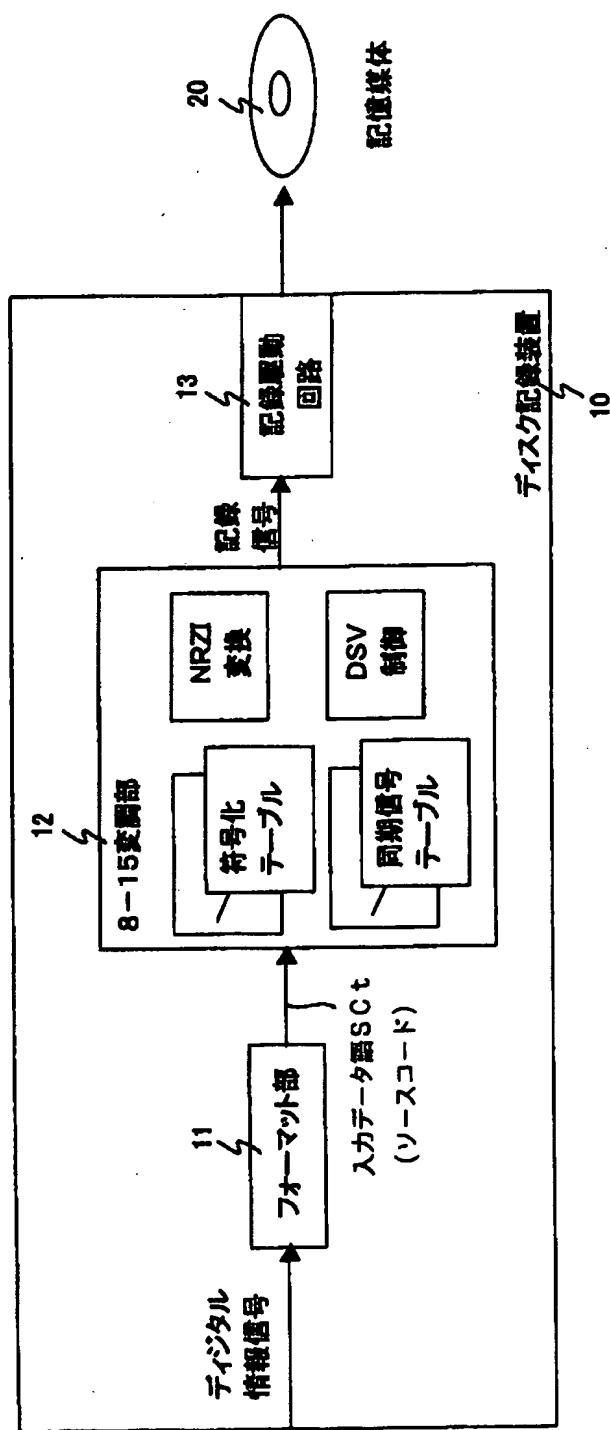
128…絶対値比較部、

129…メモリ制御／記録信号出力部、  
130…同期フレーム最終データ検出部、  
131…同期信号テーブルアドレス演算部、  
132…同期信号テーブル、  
133…N R Z I 変換部。

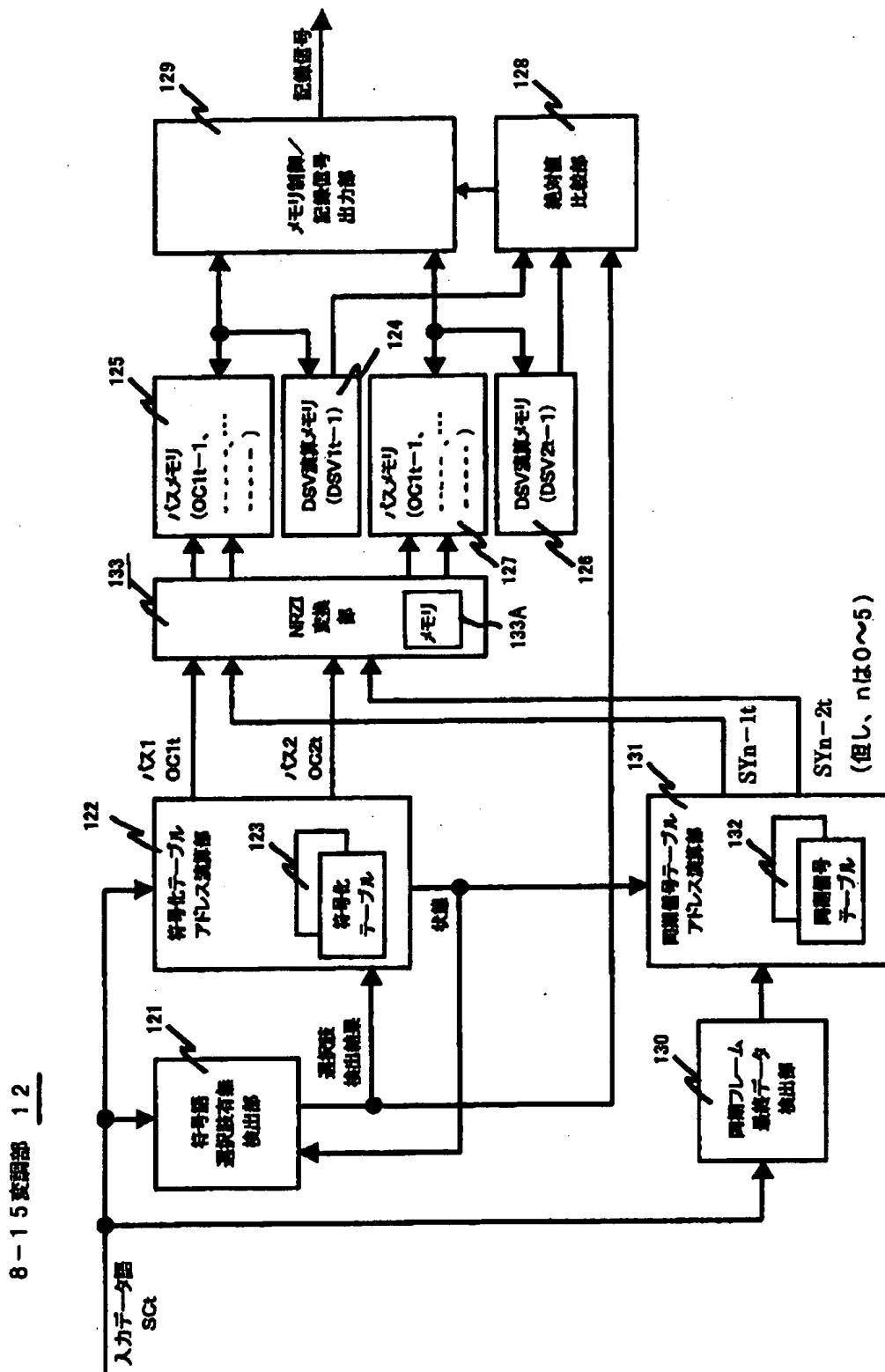
【書類名】

図面

【図1】



【図2】



【図3】

入力番号	状態 0 の時		状態 1 の時		状態 2 の時		状態 3 の時	
	1	2	3	4	5	6	7	8
0	0000000001000000	4	0000000010000000	4	0000000001000000	4	0000000010000000	4
1	0000000001000000	5	0000000010000000	3	0000000001000000	5	0000000010000000	5
2	0000000001000001	0	0000000001000001	0	0000000001000001	0	0000000001000001	0
3	0000000001000001	1	0000000001000001	1	0000000001000001	1	0000000001000001	1
4	0000000001000000	1	0000000001000000	1	0000000001000000	1	0000000001000000	1
5	0000000001000000	3	0000000001000000	2	0000000001000000	3	0000000001000000	3
6	0000000001000000	4	0000000001000000	4	0000000001000000	4	0000000001000000	4
7	0000000001000000	5	0000000001000000	5	0000000001000000	5	0000000001000000	5
8	0000000001000000	1	0000000001000000	3	0000000001000000	1	0000000001000000	1
9	0000000001000000	3	0000000001000000	4	0000000001000000	3	0000000001000000	3
10	0000000001000000	4	0000000001000000	5	0000000001000000	4	0000000001000000	4
11	0000000001000000	5	0000000001000000	1	0000000001000000	5	0000000001000000	5
12	0000000001000000	1	0000000001000000	3	0000000001000000	1	0000000001000000	1
13	0000000001000000	3	0000000001000000	4	0000000001000000	3	0000000001000000	3
14	0000000001000000	4	0000000001000000	5	0000000001000000	4	0000000001000000	4
15	0000000001000000	5	0000000001000000	0	0000000001000000	5	0000000001000000	5
16	0000000001000001	0	0000000001000001	1	0000000001000001	0	0000000001000001	0
17	0000000001000001	1	0000000001000001	1	0000000001000001	1	0000000001000001	1
18	0000000001000001	1	0000000001000000	3	0000000001000001	1	0000000001000001	1
19	0000000001000001	2	0000000001000001	4	0000000001000001	2	0000000001000001	2
20	0000000001000001	3	0000000001000001	5	0000000001000001	3	0000000001000001	3
21	0000000001000001	0	0000000001000001	0	0000000001000001	0	0000000001000001	0
22	0000000001000001	1	0000000001000001	1	0000000001000001	1	0000000001000001	1
23	0000000001000001	1	0000000001000001	1	0000000001000001	1	0000000001000001	1
24	0000000001000001	2	0000000001000001	2	0000000001000001	2	0000000001000001	2
25	0000000001000001	3	0000000001000001	3	0000000001000001	3	0000000001000001	3
26	0000000001000001	1	0000000001000001	0	0000000001000001	1	0000000001000001	1
27	0000000001000001	3	0000000001000001	3	0000000001000001	3	0000000001000001	3
28	0000000001000001	4	0000000001000001	4	0000000001000001	4	0000000001000001	4
29	0000000001000001	5	0000000001000001	5	0000000001000001	5	0000000001000001	5
30	0000000001000001	0	0000000001000001	0	0000000001000001	0	0000000001000001	0
31	0000000001000001	1	0000000001000001	1	0000000001000001	1	0000000001000001	1
32	0000000001000001	2	0000000001000001	2	0000000001000001	2	0000000001000001	2
33	0000000001000001	3	0000000001000001	3	0000000001000001	3	0000000001000001	3
34	0000000001000001	3	0000000001000001	1	0000000001000001	1	0000000001000001	1
35	0000000001000001	1	0000000001000001	0	0000000001000001	1	0000000001000001	1
36	0000000001000001	3	0000000001000001	3	0000000001000001	3	0000000001000001	3
37	0000000001000001	4	0000000001000001	4	0000000001000001	4	0000000001000001	4
38	0000000001000001	5	0000000001000001	5	0000000001000001	5	0000000001000001	5

小説符号

【図4】

入力量	状態びのデータ1	状態びのデータ2	状態びのデータ3	状態びのデータ4	状態びのデータ5
39	0000000001000001	0	0000010001000000	1	0000000001000001
40	0000000001000001	1	0000010001000000	3	0000000001000001
41	0000000001000001	1	0000010001000000	4	0000000001000001
42	0000000001000001	2	0000010001000000	5	0000000001000001
43	0000000001000001	3	0000010001000000	0	0000000001000001
44	0000000001000001	1	0000010001000000	1	0000000001000001
45	0000000001000001	0	0000010001000000	10	0000000001000001
46	0000000001000001	4	0000010001000000	2	0000000001000001
47	0000000001000001	5	0000010001000000	3	0000000001000001
48	0000000001000001	1	0000010001000000	10	0000000001000001
49	0000000001000001	2	0000010001000000	10	0000000001000001
50	0000000001000001	3	0000010001000000	10	0000000001000001
51	0000000001000001	1	0000010001000000	10	0000000001000001
52	0000000001000001	3	0000010001000000	10	0000000001000001
53	0000000001000001	4	0000010001000000	10	0000000001000001
54	0000000001000001	5	0000010001000000	4	0000000001000001
55	0000000001000001	0	0000010001000000	5	0000000001000001
56	0000000001000001	1	0000010001000000	1	0000000001000001
57	0000000001000001	1	0000010001000000	1	0000000001000001
58	0000000001000001	2	0000010001000000	3	0000000001000001
59	0000000001000001	3	0000010001000000	5	0000000001000001
60	0000000001000001	3	0000010001000000	4	0000000001000001
61	0000000001000001	5	0000010001000000	1	0000000001000001
62	0000000001000001	4	0000010001000000	1	0000000001000001
63	0000000001000001	0	0000010001000000	10	0000000001000001
64	0000000001000001	1	0000010001000000	2	0000000001000001
65	0000000001000001	1	0000010001000000	3	0000000001000001
66	0000000001000001	2	0000010001000000	1	0000000001000001
67	0000000001000001	3	0000010001000000	3	0000000001000001
68	0000000001000001	1	0000010001000000	4	0000000001000001
69	0000000001000001	3	0000010001000000	5	0000000001000001
70	0000000001000001	4	0000010001000000	1	0000000001000001
71	0000000001000001	5	0000010001000000	3	0000000001000001
72	0000000001000001	1	0000010001000000	4	0000000001000001
73	0000000001000001	3	0000010001000000	5	0000000001000001
74	0000000001000001	4	0000010001000000	0	0000000001000001
75	0000000001000001	5	0000010001000000	1	0000000001000001
76	0000000001000001	3	0000010001000000	1	0000000001000001
77	0000000001000001	5	0000010001000000	3	0000000001000001
78	0000000001000001	4	0000010001000000	4	0000000001000001

【図5】

入力番号	状態マップ	状態マップ	状態マップ	状態マップ	状態マップ	状態マップ	状態マップ	
79	0000001000000001	0	0000001000100000	5	0000001000000001	0	0100000010000001	0
80	0000000100000001	1	0000000100010001	0	0000000100000001	1	0100000001000001	1
81	0000000100000001	0	0000000100010001	1	0000000100000001	1	0100000001000001	0
82	0000000100000001	0	0000000100010001	1	0000000100000001	0	0100000001000001	2
83	0000000100000001	2	0000000100010001	0	0000000100000001	2	0100000001000001	1
84	0000000100000001	3	0000000100010001	0	0000000100000001	3	0100000001000001	3
85	0000000100000001	1	0000000100010001	3	0000000100000001	1	0100000001000001	4
86	0000000100000001	3	0000000100000001	0	0000000100000001	3	0100000001000001	5
87	0000000100000001	4	0000000100000001	1	0000000100000001	4	0100000001000001	1
88	0000000100000001	5	0000000100000001	0	0000000100000001	5	0100000001000001	3
89	0000000100000001	1	0000000100000001	2	0000000100000001	1	0100000001000001	4
90	0000000100000001	3	0000000100000001	0	0000000100000001	3	0100000001000001	5
91	0000000100000001	0	0000000100000001	1	0000000100000001	0	0100000001000001	0
92	0000000100000001	1	0000000100000001	0	0000000100000001	1	0100000001000001	1
93	0000000100000001	1	0000000100000001	1	0000000100000001	1	0100000001000001	0
94	0000000100000001	0	0000000100000001	1	0000000100000001	1	0100000001000001	2
95	0000000100000001	3	0000000100000001	2	0000000100000001	3	0100000001000001	3
96	0000000100000001	4	0000000100000001	3	0000000100000001	4	0100000001000001	1
97	0000000100000001	5	0000000100000001	1	0000000100000001	5	0100000001000001	3
98	0000000100000001	0	0000000100000001	3	0000000100000001	0	0100000001000001	4
99	0000000100000001	1	0000000100000001	4	0000000100000001	1	0100000001000001	5
100	0000000100000001	1	0000000100000001	5	0000000100000001	1	0100000001000001	1
101	0000000100000001	3	0000000100000001	1	0000000100000001	3	0100000001000001	5
102	0000000100000001	4	0000000100000001	3	0000000100000001	4	0100000001000001	1
103	0000000100000001	5	0000000100000001	4	0000000100000001	5	0100000001000001	3
104	0000000100000001	0	0000000100000001	5	0000000100000001	0	0100000001000001	4
105	0000000100000001	1	0000000100000001	1	0000000100000001	1	0100000001000001	1
106	0000000100000001	0	0000000100000001	2	0000000100000001	0	0100000001000001	3
107	0000000100000001	1	0000000100000001	3	0000000100000001	1	0100000001000001	1
108	0000000100000001	1	0000000100000001	0	0000000100000001	1	0100000001000001	4
109	0000000100000001	2	0000000100000001	2	0000000100000001	2	0100000001000001	3
110	0000000100000001	3	0000000100000001	3	0000000100000001	3	0100000001000001	4
111	0000000100000001	1	0000000100000001	1	0000000100000001	1	0100000001000001	5
112	0000000100000001	3	0000000100000001	3	0000000100000001	3	0100000001000001	2
113	0000000100000001	4	0000000100000001	4	0000000100000001	4	0100000001000001	3
114	0000000100000001	5	0000000100000001	5	0000000100000001	5	0100000001000001	1
115	0000000100000001	1	0000000100000001	1	0000000100000001	1	0100000001000001	3
116	0000000100000001	3	0000000100000001	2	0000000100000001	3	0100000001000001	4
117	0000000100000001	4	0000000100000001	4	0000000100000001	4	0100000001000001	5
118	0000000100000001	5	0000000100000001	5	0000000100000001	5	0100000001000001	1

【図6】

入力番号	計算番号の7-4	7-3	7-2	7-1	3-2	3-1	4-3	4-2	4-1
119	0000010000010001	0	00000100010001	1	0000010000010001	0	0100001000010001	0	1000001000000001
120	0000010000010001	1	00000100010000	3	0000010000010001	1	1000001000010001	1	1000100100010000
121	0000010000010000	1	00000100010000	4	0000010000010000	1	0100001000100000	1	1000100100010000
122	0000010000010000	3	00000100010000	5	0000010000010000	3	0100001000100000	3	1000001000000001
123	0000010000010000	4	00000100010001	0	0000010000010000	4	0100001000100000	4	1000001000000001
124	0000010000010000	5	00000100010001	1	0000010000010000	5	0100001000100000	5	1000001000000001
125	00000100010001	0	00000100000000	3	0000010000010001	0	0100001000100001	0	1000001000000000
126	00000100010001	1	00000100000000	5	0000010000010001	1	0100001000100001	1	1000001000000000
127	00000100010001	1	00000100000000	4	0000010000010001	1	0100001000100010	1	1000001000000000
128	00000100010001	2	00000100000010	1	0000010000010000	2	0100001000100010	2	1000001000000000
129	00000100000010	3	00000100000010	2	0000010000010000	3	0100001000100010	3	1000001000000000
130	00000100010000	1	00000100010000	3	0000010000010000	1	0100001000100000	1	1000001000000000
131	00000100010000	3	00000100010000	1	0000010000010000	3	0100001000100000	4	1000001000100010
132	00000100010000	4	00000100010000	3	0000010000010000	4	0100001000100000	4	1000001000100010
133	00000100010000	5	00000100010000	4	0000010000010000	5	0100001000100000	5	1000001000100010
134	00000100010000	0	00000100000000	5	0000010000010000	0	0100001000100001	0	1000000000000001
135	00000100010000	1	00000100000000	1	0000010000010000	1	0100001000100001	1	1000001000000000
136	00000100010000	2	00000100000000	3	0000010000010000	1	0100001000100010	1	1000000000000000
137	00000100010000	2	00000100010000	4	0000010000010000	2	0100001000100010	2	1000000000000000
138	00000100010000	3	00000100010000	5	0000010000010000	3	0100001000100010	3	1000000000000000
139	00000100010000	0	00000100010000	0	00000100010000	0	0100001000100001	0	1000000000000000
140	00000100010000	1	00000100010000	1	00000100010000	1	0100001000100001	1	1000000000000000
141	00000100010000	1	00000100010000	1	00000100010000	1	0100001000100001	1	1000000000000000
142	00000100010000	3	00000100010000	3	00000100010000	3	0100001000100000	3	1000000000000000
143	00000100010000	4	00000100010000	4	00000100010000	4	0100001000100000	4	1000001000100000
144	00000100010000	5	00000100010000	5	00000100010000	5	0100001000100000	5	1000001000100000
145	00000100010000	1	00000100010000	1	00000100010000	1	0100001000100000	1	1000000000000000
146	00000100010000	3	00000100010000	3	00000100010000	3	0100001000100000	3	1000000000000000
147	00000100010000	4	00000100010000	4	00000100010000	4	0100001000100000	4	1000001000100000
148	00000100010000	5	00000100010000	5	00000100010000	5	0100001000100000	5	1000001000100000
149	00000100010000	0	00000100010000	1	00000100010000	1	0100001000100000	1	1000000000000000
150	00000100010000	3	00000100010000	1	00000100010000	3	0100001000100000	3	1000000000000000
151	00000100010000	4	00000100010000	1	00000100010000	4	0100001000100000	4	1000001000100000
152	00000100010000	5	00000100010000	2	00000100010000	5	0100001000100000	5	1000001000100000
153	00000100000000	4	00000100000000	3	00000100000000	4	0100001000100000	4	1000000000000000
154	00000100000000	5	00000100000000	1	00000100000000	5	0100001000100000	3	1000000000000000
155	00000100000000	1	00000100000000	3	00000100000000	1	0100001000100000	4	1000000000000000
156	00000100000000	3	00000100000000	4	00000100000000	3	0100001000100000	5	1000000000000000
157	00000000000000	1	00000000000000	5	00000000000000	1	0100000000000000	1	1000000000000000
158	00000000000000	3	00010001000001	0	01000000000000	3	01000000000000	3	1000000000000000

【図7】

入力番号	枚数	7-4				7-3				7-2			
		7-1	7-2	7-3	7-4	7-1	7-2	7-3	7-4	7-1	7-2	7-3	7-4
1591	0000000000100000	4	00010000100010001	1	01000000000010000	4	0100000000000010	1	0100000000000000	4	1001000000000000	4	1001000000000000
160	0000000000100000	5	00011000100100010	1	0100000000000000	5	0100000000000000	2	0100000000000000	5	1001000000000000	5	1001000000000000
161	0000000000100001	0	00011000100100010	0	0100000000000000	0	0100000000000000	0	0100000000000000	0	1001000000000001	0	1001000000000001
162	0000000000100001	1	00011000100100010	3	01000100000000001	1	0100010000000000	1	0100010000000000	1	1001000000000001	1	1001000000000001
163	0000000000100010	1	00000100000000000	1	0100000000000000	1	0100000000000000	3	0100000000000000	1	1001000000000001	1	1001000000000001
164	0000000000100010	2	00000100000000000	3	0100000000000000	3	0100000000000000	4	0100000000000000	3	1001000000000001	2	1001000000000001
165	0000000000100010	3	00000100000000000	4	0100000000000000	4	0100000000000000	5	0100000000000000	4	1001000000000001	3	1001000000000001
166	0010000000001000	1	00000100000000000	5	0100000000000000	5	0100000000000000	1	0100000000000000	5	1001000000000000	1	1001000000000000
167	0011000000001000	3	00010000000000000	1	0100010000000000	0	0010000000000000	3	0100010000000000	0	1001000000000000	3	1001000000000000
168	0010000000001000	4	00010000000000000	3	0100010000000000	1	0010000000000000	4	0100000000000000	1	1001000000000000	4	1001000000000000
169	0010000000001000	5	00010000000000000	4	0100010000000000	1	0010000000000000	5	0100010000000000	1	1001000000000000	5	1001000000000000
170	0010000000001000	0	00010000000000000	5	0100000000000000	2	0010000000000000	0	0100000000000000	2	1001000000000000	1	1001000000000000
171	0010000000001001	1	00010000000000001	0	0100010000000000	3	0010000000000000	1	0100010000000000	1	1001000000000000	3	1001000000000000
172	0010000000001001	0	00010000000000001	1	0100000000000000	1	0010000000000000	0	0100000000000000	1	1001000000000000	4	1001000000000000
173	0010000000001001	1	00010000000000001	0	0100000000000000	3	0010000000000000	1	0100000000000000	3	1001000000000000	5	1001000000000000
174	0010000000001001	1	00010000000000001	1	0100000000000000	4	0010000000000000	1	0100000000000000	4	1001000000000001	0	1001000000000001
175	0010000000001001	2	00010000000000001	1	0100000000000000	5	0010000000000000	2	0100000000000000	5	1001000000000001	1	1001000000000001
176	0010000000001001	3	00010000000000001	2	0100000000000000	0	0010000000000000	3	0100000000000000	0	1001000000000000	1	1001000000000000
177	0010000000001001	1	00010000000000001	3	0100000000000000	1	0010000000000000	1	0100000000000000	1	1001000000000000	2	1001000000000000
178	0010000000001001	3	00010000000000001	1	0010000000000000	1	0010000000000000	3	0100000000000000	1	1001000000000000	3	1001000000000000
179	0010000000001001	4	00010000000000001	3	0100000000000000	2	0010000000000000	4	0100000000000000	2	1001000000000000	1	1001000000000000
180	0010000000001001	5	00010000000000001	4	0100000000000000	3	0010000000000000	5	0100000000000000	5	1001000000000000	3	1001000000000000
181	0010000000001001	1	00010000000000001	5	0100000000000000	1	0010000000000000	1	0100000000000000	1	1001000000000000	4	1001000000000000
182	0010000000001001	3	00010000000000001	1	0001000000000000	3	0010000000000000	3	0100000000000000	3	1001000000000000	5	1001000000000000
183	0010000000001001	4	00010000000000001	3	0100000000000000	4	0010000000000000	4	0100000000000000	4	1001000000000000	1	1001000000000000
184	0010000000001001	5	00010000000000001	4	0100000000000000	5	0010000000000000	5	0100000000000000	5	1001000000000000	3	1001000000000000
185	0010000000001001	0	00010000000000001	0	0001000000000000	5	0010000000000000	1	0010000000000000	0	1001000000000000	4	1001000000000000
186	0010000000001001	1	00010000000000001	0	0001000000000000	3	0010000000000000	1	0010000000000000	1	0010000000000000	5	1001000000000000
187	0010000000001001	1	00010000000000001	1	0001000000000000	4	0010000000000000	1	0001000000000000	1	0010000000000000	4	1001000000000000
188	0010000000001001	3	00010000000000001	0	0100000000000000	1	0010000000000000	5	0010000000000000	3	0100000000000000	4	1001000000000000
189	0010000000001001	4	00010000000000001	3	0100000000000000	4	0010000000000000	4	0100000000000000	4	1001000000000000	3	1001000000000000
190	0010000000001001	5	00010000000000001	4	0100000000000000	1	0010000000000000	5	0100000000000000	1	1001000000000000	5	1001000000000000
191	0010000000001001	0	0001000000000000	5	0100000000000000	1	0010000000000000	0	0100000000000000	1	1001000000000000	4	1001000000000000
192	0010000000001001	1	0001000000000000	1	0001000000000000	1	0010000000000000	2	0010000000000000	1	0010000000000000	0	1001000000000000
193	0010000000001001	1	0001000000000000	1	0001000000000000	3	0010000000000000	1	0010000000000000	1	0010000000000000	1	1001000000000000
194	0010000000001001	2	0010000000000000	1	0001000000000000	1	0010000000000000	2	0010000000000000	1	0010000000000000	1	1001000000000000
195	0010000000001001	3	0010000000000000	2	0001000000000000	3	0010000000000000	3	0100000000000000	3	1001000000000000	2	1001000000000000
196	0010000000001001	3	0010000000000000	3	0100000000000000	4	0010000000000000	3	0100000000000000	4	1001000000000000	3	1001000000000000
197	0010000000001001	5	0001000000000000	3	0100000000000000	5	0010000000000000	5	0100000000000000	5	1001000000000000	1	1001000000000000
198	0010000000001001	4	0001000000000000	5	0100000000000000	1	0010000000000000	4	0100000000000000	4	1001000000000000	3	1001000000000000

【図8】

入力番	状態"0"~"1"	"1"	"2"	"3"	"4"	"5"
199	0010001000000001	0	0001001000000000	4	0100001000100000	3
200	0010001000000001	1	0001001000100001	0	0100001000100000	4
201	0010001000000001	1	0001001000100001	1	0100001000100000	5
202	0010001000000001	2	0010000000000001	1	0100000000000000	5
203	00100010000000010	3	00100000000000010	2	01000000000000010	1
204	00100010000000010	1	00100000000000010	3	01000000000000010	0
205	00100010000000010	3	00010000000000000	1	00100000000000000	1
206	00100010000000010	4	00010000000000000	3	01000000000000000	1
207	001000100000000100	5	00010000000000000	4	01000000000000000	2
208	001000100000000100	3	00010000000000000	5	01000000000000000	1
209	001000100000000100	1	00100000000000000	1	00100000000000000	3
210	001000100000000100	4	00100000000000000	3	00100000000000000	4
211	001000100000000100	5	00100000000000000	4	00100000000000000	5
212	001000100000000100	0	00100000000000000	5	01000000000000000	0
213	001000100000000100	1	00100000000000001	0	01000000000000001	1
214	001000100000000100	1	00100000000000001	1	01000000000000001	1
215	001000100000000000	3	00100000000000000	1	01000000000000000	4
216	001000100000000000	4	00100000000000000	3	01000000000000000	4
217	001000100000000000	5	00100000000000000	4	01000000000000000	5
218	001000100000000000	0	00100000000000000	5	01000000000000000	1
219	001000100000000000	1	00100000000000001	0	01000000000000001	1
220	001000100000000000	1	00100000000000001	1	01000000000000001	0
221	001000100000000000	2	00100000000000001	0	01000000000000000	4
222	001000100000000000	3	00100000000000000	2	01000000000000000	3
223	001000100000000000	1	00100000000000000	3	01000000000000000	1
224	001000100000000000	3	00010000000000000	1	00100000000000000	3
225	001000100000000000	4	00010000000000000	3	01000000000000000	4
226	001000100000000000	5	00010000000000000	4	01000000000000000	5
227	001000100000000000	0	00010000000000000	5	01000000000000000	2
228	001000100000000000	1	00010000000000001	0	01000000000000001	3
229	001000100000000000	1	00010000000000001	1	01000000000000001	1
230	001000100000000000	2	00010000000000001	1	01000000000000001	2
231	001000100000000000	3	00100000000000000	2	01000000000000000	3
232	001000100000000000	3	00100000000000000	1	01000000000000000	1
233	001000100000000000	3	00100000000000000	1	01000000000000000	1
234	001000100000000000	4	00100000000000000	3	01000000000000000	1
235	001000100000000000	5	00100000000000000	4	01000000000000000	2
236	001000100000000000	0	00100000000000000	5	01000000000000000	3
237	001000100000000000	1	00010000000000001	0	01000000000000001	4
238	001000100000000000	1	00010000000000001	1	01000000000000001	0

【図9】

入力番号	状態アドレス1	状態アドレス2	状態アドレス3	状態アドレス4
235	0010010000000010	2	0001000100100010	1
	0100100000000010	1	0100100000001000	4
246	0010010000000010	3	0001001000000010	2
	0100100000000010	2	0100100000001000	5
241	0010010000000010	1	0001001000000010	3
	0100100000000010	3	0100100000000010	1
242	0010010000000010	3	0010000000100000	1
	0100100000000010	3	0100100000000010	3
243	0010010000000010	4	0010000000100000	3
	0100100000000010	4	0100100000000010	4
244	0010010000000010	5	0010000000100000	4
	0100100000000010	5	0100100000000010	5
245	0010010000000010	1	0010000000100000	5
	0100100000000010	0	0010010000000010	1
246	0010010000000010	3	0010000000100000	1
	0100100000000010	1	0100100000000010	3
247	0010010000000010	4	0010000000100000	1
	0100100000000010	3	0010010000000010	4
248	0010010000000010	5	0010000000100000	4
	0100100000000010	2	0010010000000010	5
249	0010010000000010	0	0010000000100000	5
	0100100000000010	0	0010010000000010	3
250	0010010000000010	1	0010000000100000	0
	0100100000000010	0	0010010000000010	1
251	0010010000000010	1	0010000000100000	1
	0100100000000010	1	0010010000000010	1
252	0010010000000010	3	0010000000100000	3
	0100100000000010	1	0010010000000010	3
253	0010010000000010	4	0010000000100000	3
	0100100000000010	3	0010010000000010	4
254	0010010000000010	5	0010000000100000	4
	0100100000000010	5	0010010000000010	5
255	0000100000000000	5	0010000000000000	5

\*1 前のデータ語のゼロラン長が6以下の時  
7以上の時

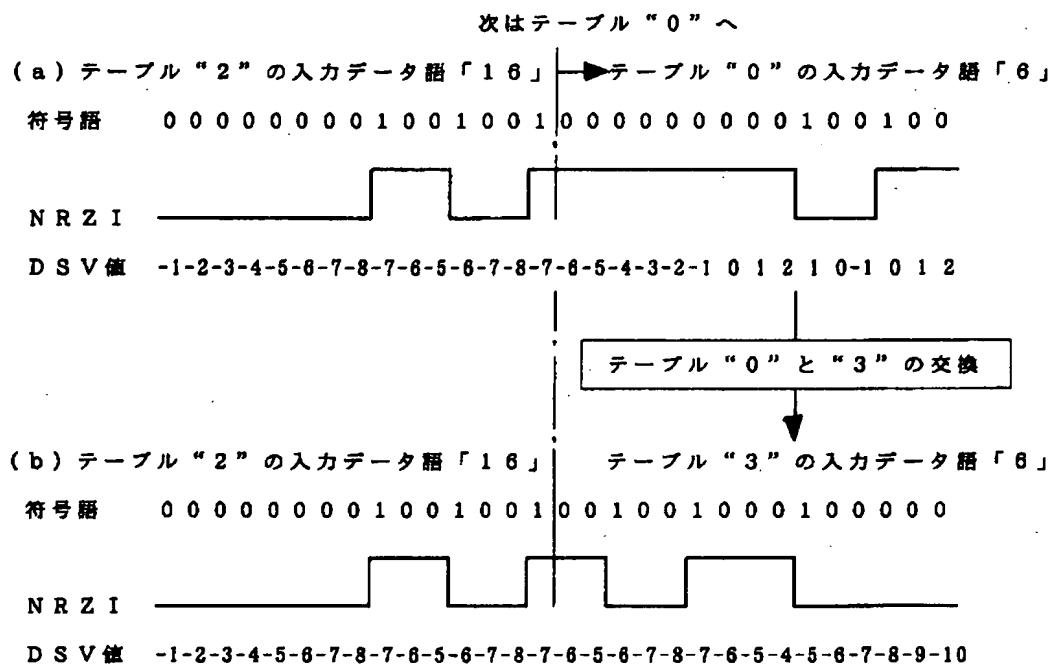
\*2 前のデータ語のゼロラン長が7または8以外  
7または8の時

0000100000000000 5  
0100100000000000 5

【図10】

ケース	LSB側のゼロラン長	次にとりうる状態
0	0	0, 1
1	1	1, 2, 3
2	2~6	1, 3, 4, 5
3	7, 8	3, 4, 5
4	9, 10	4, 5

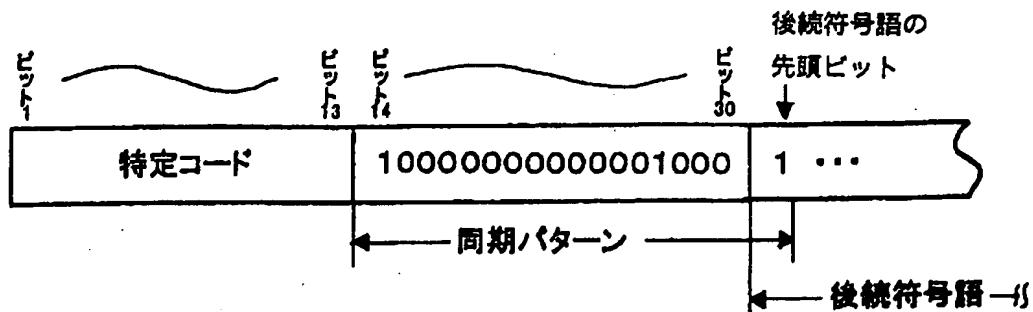
【図11】



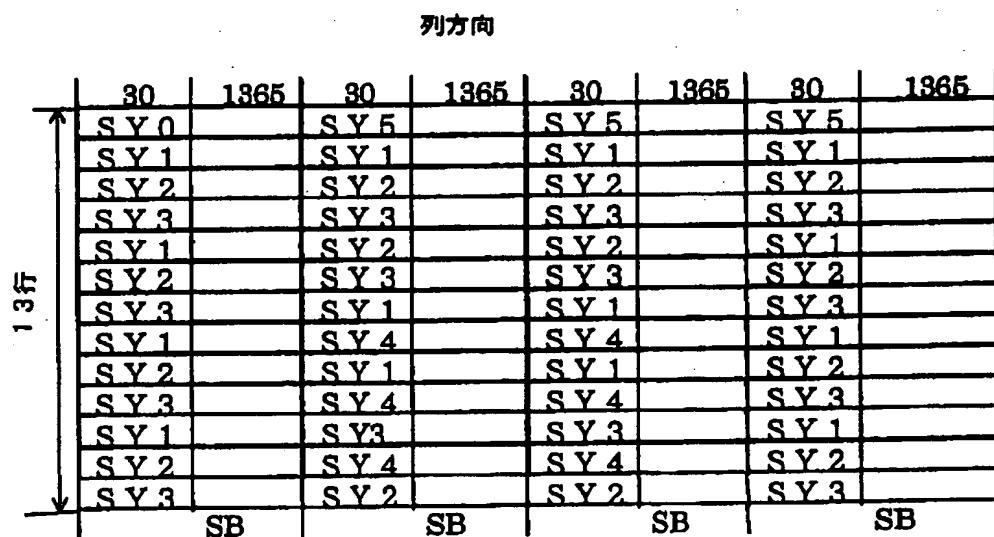
【図12】

同期信号に後続の符号の先頭ビットは必ず“1”

【図13】



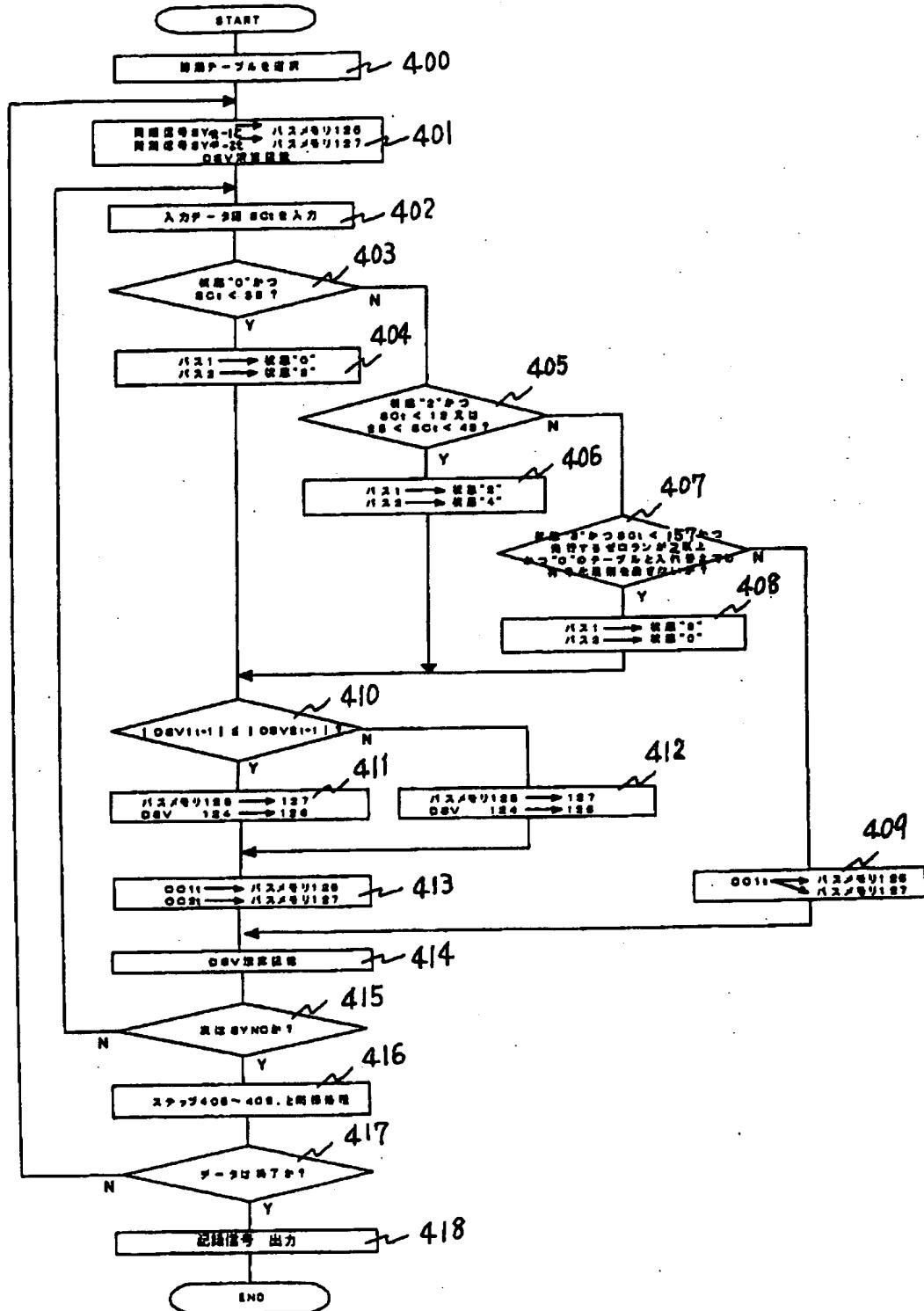
【図14】



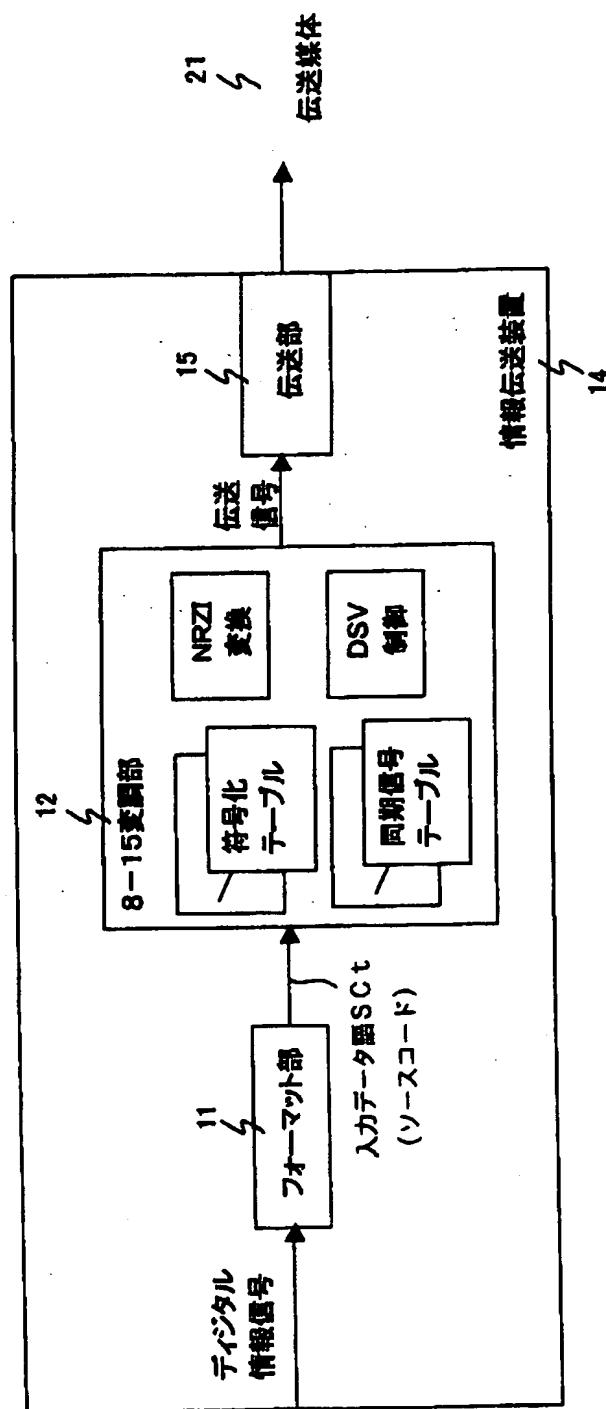
1セクタ分のフォーマット

【図15】

## 8-15 変調時のDSV制御フローチャート



【図16】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 符号語列に再生データ復号用の同期信号を挿入する。

【解決手段】  $p$  ビットの入力データ語を複数の符号化テーブルを用いて  $q$  ビット（ただし、 $q > p$ ）の符号語に変換し、この符号語同士を直接結合した符号語列を光ディスクや磁気ディスクなどの記録媒体に記録して再生したり、又は、符号語列を伝送部を介して伝送する際に、同期フレームは、同期信号と、最小ランレングス及び最大ランレングスの制約を満たす符号語列とからなり、上記同期信号は、所定のランレングス制限規則を満たす符号語列に対して分離可能であり、且つ、1セクタ内における位置を識別するための特定コードと、所定のランレンゲス制限規則における最大ラン長よりも1T以上大なるラン長の第1ビットパターン及びこの第1ビットパターンに続いて最小ラン長よりも大なるラン長の第2ビットパターンとからなる同期パターンとで構成した。

【選択図】 図13

出願人履歴情報

識別番号 [000004329]

1. 変更年月日 1990年 8月 8日

[変更理由] 新規登録

住 所 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地  
氏 名 日本ピクター株式会社